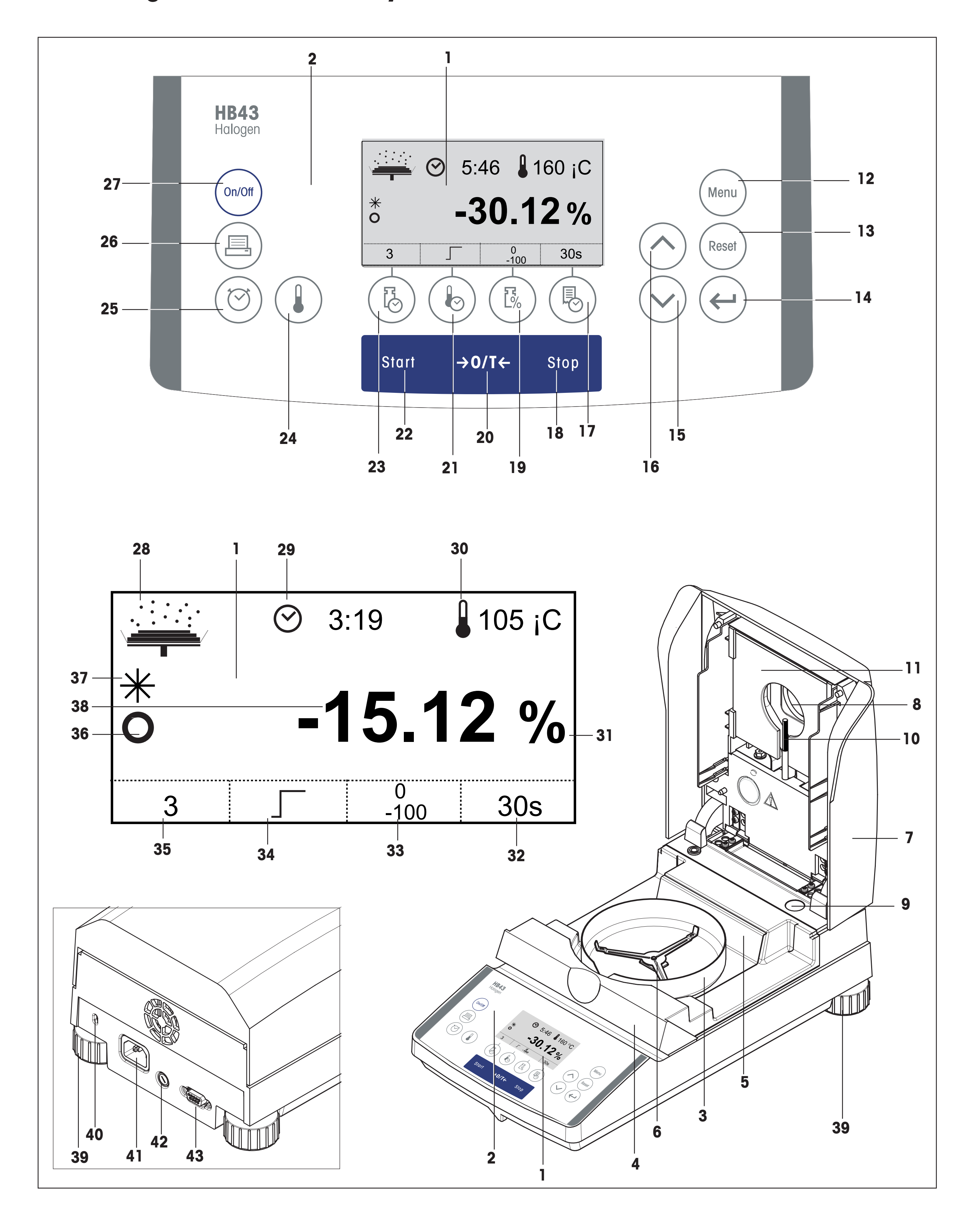



# Bedienungsanleitung
# Moisture Analyzer HB43

# Ihr Halogen Moisture Analyzer HB43 im Überblick



# Anzeige-, Bedienungs- und Anschlusselemente Ihres HB43

| Nr. | Bezeichnung | Info s. Kapitel |
|---|---|---|
| **1** | Anzeige | alle |
| **2** | Tastatur | alle |
| **3** | Windschutz | 2.3 |
| **4** | Probenkammer | 2.3/2.4 |
| **5** | Hitzeschild | 2.3 |
| **6** | Probenschalenträger | 2.3/2.4 |
| **7** | Heizmodul | 2.3/2.4 |
| **8** | Kontrollfenster und Wärmeabzug | 5.3 |
| **9** | Nivellierkontrolle (Libelle) | 2.3 |
| **10** | Temperaturfühler | 6.1 |
| **11** | Strahler-Schutzglas | 6.1 |
| **12** | Taste «Menu» | 5 |
| **13** | Taste «Reset» (Rückstellen) | 2.4/4.1 |
| **14** | Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» | alle |
| **15** | Taste «Abwärts rollen» | 5.1 |
| **16** | Taste «Aufwärts rollen» | 5.1 |
| **17** | Funktionstaste «Druckintervall» | 4.6 |
| **18** | Taste «Stop» (Trocknung beenden) | 4.7/4.8 |
| **19** | Funktionstaste «Anzeigeart» | 4.5 |
| **20** | Taste «Tarieren» (Nullsetzen) | 2.4 |
| **21** | Funktionstaste «Trocknungsprogramm» | 4.2 |
| **22** | Taste «Start» (Trocknungsbeginn) | 5.7 |
| **23** | Funktionstaste «Abschaltkriterium» | 4.4 |
| **24** | Taste «Trocknungstemperatur» | 4.3 |
| **25** | Taste «Trocknungsdauer» | 4.4 |
| **26** | Taste «Ausdrucken» | 4.7/5.1 |
| **27** | Taste «On/Off» (Ein- und Ausschalten) | 2.4 |

| Nr. | Bezeichnung | Info s. Kapitel |
|---|---|---|
| **28** | Statusanzeige ("User Guide") | 2.4 |
| **29** | Anzeige Trocknungsdauer bzw. freies Abschaltkriterium | 4.4 |
| **30** | Anzeige Trocknungstemperatur | 4.3 |
| **31** | Anzeigeeinheit (Prozent oder Gramm) | 4.5 |
| **32** | Funktionsanzeige «Druckintervall» | 4.6 |
| **33** | Funktionsanzeige «Anzeigeart» | 4.5 |
| **34** | Funktionsanzeige «Trocknungsprogramm» | 4.2 |
| **35** | Funktionsanzeige «Abschaltkriterium» | 4.4 |
| **36** | Stillstandskontrolle | 7.1/7.2 |
| **37** | Symbol für berechnetes Resultat | 2.4 |
| **38** | Dialoganzeige (Messwerte, Menüdialog, Texteingabe, etc.) | alle |
| **39** | Fussschraube | 2.3 |
| **40** | Diebstahlsicherungsbuchse | 2.3 |
| **41** | Netzanschlussbuchse | 2.3 |
| **42** | Netzsicherung | 6.2 |
| **43** | RS232C-Schnittstellenanschluss | 6.3/8.2 |

# Inhalt

**1 Lernen Sie Ihren Moisture Analyzer kennen ... 6**
1.1 Einleitung ... 6
1.2 Wozu dient der Halogen Moisture Analyzer? ... 6
1.3 Sicherheit geht vor ... 8
1.4 Wichtige Hinweise zu dieser Anleitung ... 10

**2 In kurzer Zeit zur ersten Messung ... 11**
2.1 Auspacken und Lieferumfang prüfen ... 11
2.2 Standort wählen ... 12
2.3 Aufstellen, Nivellieren und ans Stromnetz anschliessen ... 12
2.4 Ihre erste Messung ... 14

**3 So erzielen Sie die besten Resultate ... 19**
3.1 Das Messprinzip des Halogen Moisture Analyzers ... 19
3.2 Hinweise zur Justierung von Waage und Heizmodul ... 20
3.3 Optimale Probenvorbereitung ... 21
3.4 Weitere Informationen zur Feuchtebestimmung ... 21

**4 Ihr Moisture Analyzer in der praktischen Anwendung ... 22**
4.1 Das Bedienkonzept ... 22
4.2 Trocknungsprogramm wählen ... 23
4.3 Trocknungstemperatur einstellen ... 24
4.4 Abschaltkriterium wählen ... 25
4.5 Anzeigeart wählen ... 27
4.6 Druckintervall festlegen ... 29
4.7 Messung durchführen ... 30
4.8 Informationen zum Messprotokoll ... 33

**5 Das Menü (Grundeinstellungen des Instrumentes) ... 35**
5.1 Menübedienung ... 35
5.2 Waage justieren ... 36
5.3 Heizmodul justieren ... 38
5.4 Werkseinstellungen wiederherstellen ... 41
5.5 Uhrzeit einstellen ... 41
5.6 Datum eingeben ... 42
5.7 Betriebsart des Trocknungsvorganges wählen ... 42
5.8 Verstellschutz aktivieren ... 43
5.9 Drucker ein- oder ausschalten ... 43
5.10 Baudrate (Datenübertragungsrate) einstellen ... 44
5.11 Bit / Parität einstellen ... 44
5.12 Handshake einstellen ... 45

5.13 Kontrast und Helligkeit einstellen ... 45
5.14 Dialogsprache wählen ... 46
5.15 Menü-Übersicht HB43 ... 47

**6 Wartung und Auswechseln von Einzelteilen ... 48**

6.1 Reinigung des Heizmoduls und der Probenkammer ... 48
6.2 Netzsicherung ersetzen ... 49
6.3 Anschluss an einen externen Drucker ... 50

**7 Wenn es einmal Probleme gibt ... 51**

7.1 Bedeutung der Fehlermeldungen ... 51
7.2 Was ist wenn...? ... 54

**8 Weitere nützliche Informationen ... 56**

8.1 Hinweise zur Interpretation der Messresultate und zum idealen Probengewicht ... 56
8.2 RS232C-Schnittstelle ... 56
8.3 Applikationsbroschüre ... 57
8.4 Abschaltkriterium "Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit" ... 57
8.5 Technische Daten ... 59
8.6 Schnittstellenbefehle und -funktionen MT-SICS ... 61
8.7 Zubehör, Verbrauchsmaterial und Ersatzteile ... 63

**9 Index ... 64**

# 1 Lernen Sie Ihren Moisture Analyzer kennen

Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig durch, es enthält wichtige Hinweise für einen sicheren und ökonomischen Betrieb Ihres Moisture Analyzers.

## 1.1 Einleitung

Wir danken Ihnen, dass Sie sich für einen Halogen Moisture Analyzer von METTLER TOLEDO entschieden haben – Sie haben eine gute Wahl getroffen. Ihr Moisture Analyzer arbeitet schnell und zuverlässig. Er verfügt über einen hohen Bedienkomfort und nützliche Funktionen, die Ihnen die Bestimmung des Feuchtegehalts Ihrer Proben erleichtern.

Hinter Ihrem Instrument steht METTLER TOLEDO, ein führender Hersteller von Waagen für Labor und Produktion und von analytischen Messinstrumenten. Ein weltweit präsentes Kundendienstnetz mit gut ausgebildetem Personal steht Ihnen jederzeit zur Verfügung, sei es bei der Auswahl von Zubehör oder für eine anwendungsspezifische Beratung zur optimalen Nutzung Ihres Instrumentes.

Wir empfehlen Ihnen, diese Bedienungsanleitung genau durchzulesen, damit Sie die Möglichkeiten Ihres Moisture Analyzers ausschöpfen können.

## 1.2 Wozu dient der Halogen Moisture Analyzer?

Ihr Halogen Moisture Analyzer dient der Ermittlung des Feuchtegehaltes beinahe beliebiger Substanzen. Das Instrument arbeitet nach dem thermo-gravimetrischen Prinzip: Zu Beginn der Messung ermittelt der Moisture Analyzer das Gewicht der Probe, anschliessend wird die Probe mit dem integrierten Halogen-Heizmodul rasch erhitzt und die Feuchte verdunstet. Während der Trocknung ermittelt das Instrument dauernd das Gewicht der Probe und zeigt die Abnahme der Feuchte an. Nach Ablauf der Trocknung wird als Endresultat der Feuchte- oder der Trockensubstanzgehalt Ihrer Probe angezeigt.

Von entscheidender Bedeutung ist in der Praxis die Schnelligkeit der Aufheizung, sowie die gleichmässige Erwärmung der Probenoberfläche. Das Halogen-Heizmodul Ihres Instrumentes benötigt, im Vergleich zu einer konventionellen Infrarotheizung oder zur Trockenschrankmethode, eine kürzere Zeit, bis die maximale Heizleistung erreicht ist. Ausserdem ermöglicht das Halogen-Heizmodul hohe Temperaturen, die die Trocknungsdauer zusätzlich verkürzen. Die gleichmässige Beheizung des Probengutes gewährleistet eine gute Wiederholbarkeit des Trocknungsresultates und erlaubt den Gebrauch kleinerer Probegewichte. Auch dies erhöht die Geschwindigkeit der Feuchtebestimmung und verbessert dadurch die Produktivität der Analyse.

Alle Parameter einer Messung (Trocknungstemperatur, Trocknungsdauer, etc.) können vorgewählt werden. Ihr Moisture Analyzer bietet aber noch viele weitere Möglichkeiten. Um den Rahmen dieser Einführung nicht zu sprengen, seien hier nur einige aufgeführt:

– Der Trocknungsverlauf lässt sich der Art der Probe anpassen
– Sie können jederzeit zwischen verschiedenen Arten der Resultatanzeige wählen
– Ihre Einstellungen und die Messresultate lassen sich protokollieren
– Ihre Geräteeinstellungen bleiben dank dem eingebauten Akkumulator auch bei einem Stromausfall erhalten
– Über die serienmässig eingebaute RS232C Datenschnittstelle kann Ihr Moisture Analyzer mit einem externen Drucker oder mit einem Computer kommunizieren.

Trotz dieser Vielfalt an Funktionen ist Ihr Moisture Analyzer sehr einfach zu bedienen. Die Statusanzeige ("User Guide") führt Sie Schritt für Schritt durch den Messzyklus und Sie wissen jederzeit in welchem Stadium einer Messung sich das Instrument gerade befindet und welches der nächste Bedienungsschritt ist. Um Fehlmanipulationen bei Routinearbeiten auszuschliessen, lässt sich die Tastatur sperren, so dass nur noch die Elementarfunktionen zugänglich sind.

Der Moisture Analyzer ist konform mit gängigen Standards und Richtlinien. Er unterstützt Vorgaben, Arbeitstechniken und Protokolle wie sie von allen internationalen Qualitätssicherungssystemen gefordert werden, z.B. **GLP** (**G**ood **L**aboratory **P**ractice), **GMP** (**G**ood **M**anufacturing **P**ractice). Das Instrument verfügt über eine CE-Konformitätserklärung und METTLER TOLEDO als Hersteller ist nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert. Dies bietet Ihnen die Gewähr, dass Ihre Investition langfristig durch eine hohe Produktqualität und ein umfassendes Dienstleistungsangebot (Reparatur, Unterhalt, Wartung, Justierservice) geschützt ist.

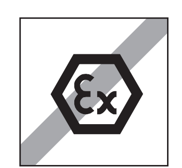
Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Kapiteln dieser Bedienungsanleitung. Bitte lesen Sie diese Informationen aufmerksam durch, damit Sie Ihr Instrument optimal und sicher nutzen können.

# 1.3 Sicherheit geht vor



Ihr Moisture Analyzer entspricht dem heutigen Stand der Technik und den neuesten Anforderungen in bezug auf die Gerätesicherheit. Trotzdem können bei unsachgemässer Bedienung Gefahren für Personen und Sachwerte entstehen. Für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

– Der Moisture Analyzer dient der Ermittlung der Feuchte von Proben. Bitte verwenden Sie das Instrument ausschliesslich für diesen Zweck. Jede anderweitige Verwendung kann zur Gefährdung von Personen und zur Beschädigung des Instrumentes oder anderer Sachwerte führen.



– Der Moisture Analyzer darf nicht in explosionsgefährdeter Umgebung und nur unter den in dieser Anleitung aufgeführten Umgebungsbedingungen betrieben werden.
– Der Moisture Analyzer darf nur von qualifiziertem Personal bedient werden, das mit den Eigenschaften der verwendeten Proben und mit der Handhabung des Instrumentes vertraut ist.
– Ihr Moisture Analyzer wird mit einem 3-poligen Netzkabel mit Schutzleiter ausgeliefert. Es dürfen nur Verlängerungskabel verwendet werden, die den Normen entsprechen und ebenfalls über einen Schutzleiter verfügen. Eine absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters ist untersagt!
– **Achtung:** Es gibt zwei Versionen Netzkabel 110 V und 230 V.



**Der Halogen Moisture Analyzer arbeitet mit Hitze!**

– Achten Sie auf genügend Freiraum rund um das Instrument, um Wärmestaus und Überhitzung zu vermeiden (ca. 1 m Freiraum über dem Instrument).
– Der Wärmeabzug über der Probe darf nie abgedeckt, verstopft, zugeklebt oder auf eine andere Art verändert werden.
– Legen Sie keine brennbaren Materialien auf, unter oder direkt neben das Instrument solange es am Stromnetz angeschlossen ist, denn der Bereich um das Heizmodul erwärmt sich.
– Seien Sie vorsichtig beim Entnehmen der Probe: Die Probe selbst, die Probenkammer, der Windschutz und allenfalls verwendete Probenbehälter können noch sehr heiss ein.
– Während des Betriebs sollten Sie das Heizmodul nur sehr vorsichtig aufklappen, denn das ringförmige Heizmodul oder sein Schutzglas können bis zu 400 °C heiss sein! Berühren Sie darum nur die dafür vorgesehenen Griffe am Heizmodul.
– Innerhalb des Heizmoduls dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden. Es ist insbesondere gefährlich, Teile zu verbiegen, entfernen oder sonst auf irgendeine Weise zu verändern.

**Gewisse Proben erfordern spezielle Vorsicht!**

Bei gewissen Probenarten besteht die Möglichkeit der Gefährdung von Personen oder Sachwerten durch:



**Brand oder Explosion:**

– Brennbare oder explosive Substanzen

– Stoffe, die Lösungsmittel enthalten

– Stoffe, die beim Trocknen brennbare oder explosive Gase oder Dämpfe abgeben.

Arbeiten Sie bei solchen Proben mit einer Trocknungstemperatur, die tief genug ist, um eine Entflammung oder Explosion zu verhindern und tragen Sie eine Schutzbrille. Besteht Unsicherheit über die Entflammbarkeit einer Probe, arbeiten Sie immer mit kleinen Probenmengen (max. 1 Gramm). Lassen Sie in solchen Fällen das Instrument **niemals unbeaufsichtigt!** In Zweifelsfällen ist eine sorgfältige Risikoanalyse durchzuführen.

**Vergiftung, Verätzung:**

– Stoffe, die giftige oder ätzende Bestandteile enthalten. Solche Substanzen dürfen nur im Abzug getrocknet werden.

**Korrosion:**

– Substanzen, die unter Erwärmung aggressive Dämpfe abgeben (z.B. Säuren). Für solche Substanzen empfehlen wir Ihnen, mit kleinen Probenmengen zu arbeiten, denn die Dämpfe können an kühleren Gehäuseteilen kondensieren und Korrosion verursachen.

Bitte beachten Sie, dass die Verantwortung und die Haftung für Schäden, die durch die Verwendung obgenannter Probenarten entstehen, in jedem Falle beim Anwender liegen!

– Nehmen Sie an Ihrem Instrument keine Änderungen oder Umbauten vor und verwenden Sie ausschliesslich Original-Ersatzteile und Zubehör von METTLER TOLEDO.

– Ihr Moisture Analyzer ist ein robustes Präzisionsinstrument – behandeln Sie ihn trotzdem sorgfältig, er wird es Ihnen mit einem langjährigen, problemlosen Betrieb danken.

– Beachten Sie alle Hinweise und Angaben in dieser Bedienungsanleitung. Bewahren Sie die Anleitung an einem sicheren Ort auf, wo sie bei Unklarheiten jederzeit zur Hand ist. Sollte die Anleitung einmal verloren gehen, wenden Sie sich bitte an Ihre METTLER TOLEDO-Vertretung und Sie erhalten umgehend Ersatz.



**Feuchtebestimmungsapplikationen müssen durch den Anwender entsprechend den lokal geltenden Bestimmungen optimiert und validiert werden. Applikationsspezifische Daten, welche durch METTLER TOLEDO zur Verfügung gestellt werden, dienen nur als Orientierung.**

# 1.4 Wichtige Hinweise zu dieser Anleitung

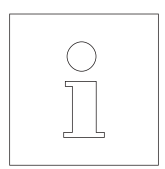
Diese Anleitung führt Sie Schritt-für-Schritt in die Bedienung Ihres Moisture Analyzers ein. Die ersten beiden Kapitel helfen Ihnen, das Instrument schnell, sicher und sachgerecht in Betrieb zu nehmen und in kurzer Zeit Ihre erste Messung durchzuführen. In den Kapiteln 3 bis 5 lernen Sie die vielfältigen Funktionen Ihres Moisture Analyzers im Detail kennen. Während dieser Lernphase werden Ihnen das Inhaltsverzeichnis und der ausführliche Index in Kapitel 9 eine wichtige Orientierungshilfe sein. Die Kapitel 6 bis 8 enthalten Zusatzinformationen zum Unterhalt Ihres Instrumentes, zur Fehlersuche und zu den verfügbaren Optionen. Sobald Sie mit Ihrem Moisture Analyzer vertraut sind, werden Ihnen die Abbildungen auf den ersten Seiten dieser Anleitung und die zugehörigen Verweise für den Schnellzugriff (in der Legende) von Nutzen sein.

In dieser Anleitung werden die folgenden Kennzeichnungen verwendet:

– Tastenbezeichnungen sind in doppelten spitzen Klammern «» aufgeführt. Tasten mit Textbezeichnungen sind mit ihrer effektiven Beschriftung aufgeführt (z.B. «On/Off» oder «Start»). Für alle Tasten mit Symbolen werden im Text Bezeichnungen verwendet, die der Funktion der jeweiligen Taste entsprechen («Ausdrucken», «Enter (Eingabe übernehmen)» oder «Abwärts rollen»).



– Dieses Symbol kennzeichnet Sicherheits- und Gefahrenhinweise, deren Missachtung zu einer persönlichen Gefährdung des Anwenders, zur Beschädigung Ihres Instrumentes oder weiterer Sachwerte oder zu Fehlfunktionen führen kann.



– Dieses Symbol kennzeichnet zusätzliche Informationen und Hinweise, die Ihnen den Umgang mit Ihrem Instrument erleichtern und zu einem sachgerechten und wirtschaftlichen Einsatz beitragen.

Diese Anleitung ist auch in Fremdsprachen verfügbar. Falls Sie eine solche benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihre METTLER TOLEDO-Vertretung. Die Adresse Ihrer Vertretung finden Sie in der beigelegten Broschüre "Konformitätserklärung 11780294".

# 2 In kurzer Zeit zur ersten Messung

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie Ihren neuen Moisture Analyzer in Betrieb nehmen und in kürzester Zeit zu Ihrem ersten Messresultat gelangen.

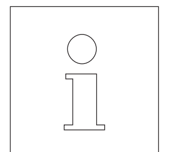
## 2.1 Auspacken und Lieferumfang prüfen

Öffnen Sie die Verpackung und entnehmen Sie das Instrument und die Zubehörteile. Prüfen Sie die Vollständigkeit der Lieferung. Die folgenden Zubehörteile gehören zum Standard-Lieferumfang Ihres neuen Moisture Analyzers:

– 80 Probenschalen aus Aluminium
– 1 Probenschalenträger
– 1 Probenschalenhalter
– 1 Muster-Probe (kreisrunder, saugfähiger Glasfaserfilter)
– 1 Windschutz
– 1 Netzkabel
– 1 Bedienungsanleitung
– 1 Applikationsbroschüre "Methoden der Feuchtegehaltsbestimmung"
– 1 CE-Konformitätserklärung (in separater Broschüre 11780294)

Entfernen Sie die Verpackungshülle vom Instrument.

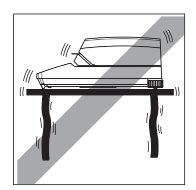
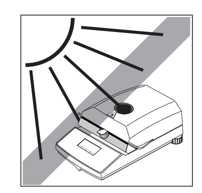
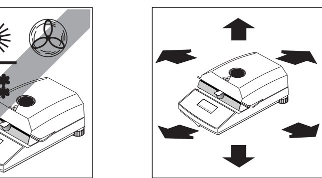
Prüfen Sie das Instrument auf Transportschäden. Melden Sie allfällige Beanstandungen oder fehlende Zubehörteile umgehend Ihrem METTLER TOLEDO-Vertreter.



Bewahren Sie alle Teile der Verpackung auf. Diese Verpackung garantiert den bestmöglichen Schutz für den Transport Ihres Instrumentes.

## 2.2 Standort wählen

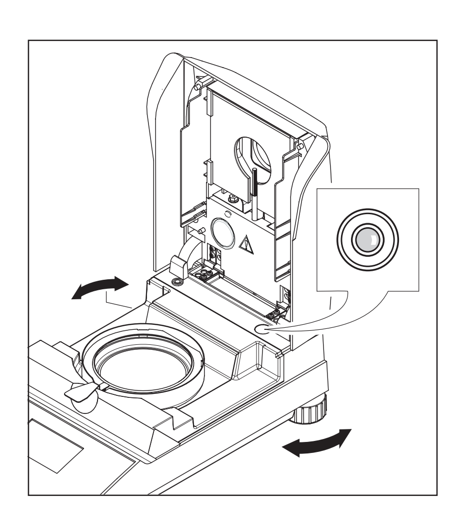
Ihr Moisture Analyzer ist ein Präzisionsinstrument. Ein optimaler Standort garantiert hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit:

- Feste, erschütterungsarme und horizontale Lage
- Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden
- Keine starken Temperaturschwankungen
- Keine starke Zugluft
- Möglichst staubfreie Umgebung
- Rund um das Instrument ausreichend Abstand zur Vermeidung von Wärmestaus
- Genügend Abstand zu wärmeempfindlichen Materialien in der Umgebung des Instrumentes

## 2.3 Aufstellen, Nivellieren und ans Stromnetz anschliessen

Die exakte Horizontalstellung des Instrumentes sowie eine standfeste Aufstellung sind Voraussetzungen für wiederholbare Resultate. Zum Ausgleich kleiner Unebenheiten oder Neigungen (±2%) der Standfläche lässt sich das Instrument nivellieren.

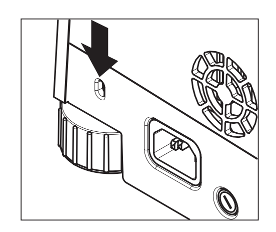


Für die genaue horizontale Ausrichtung verfügt der Moisture Analyzer über eine Nivellierkontrolle (Libelle) und über 2 Fussschrauben. Sobald sich die Luftblase der Nivellierkontrolle genau in der Mitte der Nivellierkontrolle befindet, steht das Instrument exakt horizontal. Zum Nivellieren gehen Sie wie folgt vor:

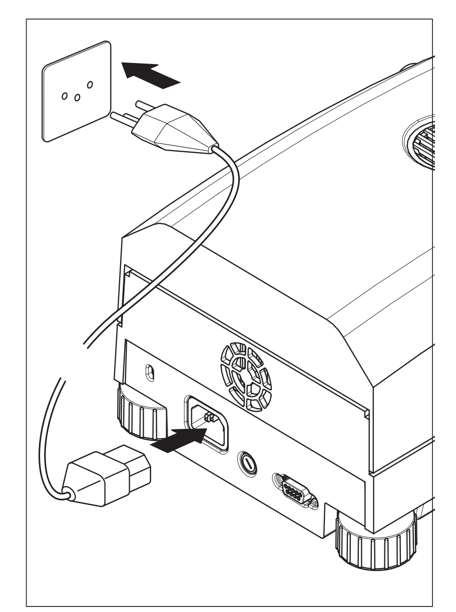
Stellen Sie Ihren Moisture Analyzer am gewählten Standort auf.

Drehen Sie die beiden Fussschrauben, bis sich die Luftblase in der Mitte der Nivellierkontrolle befindet.

**Hinweis:** Nach jedem Standortwechsel sollten Sie das Instrument neu nivellieren.



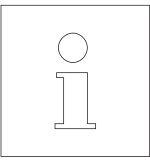
Um Ihren Halogen Moisture Analyzer vor Diebstahl zu schützen, ist er mit einer Buchse ausgerüstet. Mit einem verschliessbaren Stahlkabel, wie es auch zur Sicherung von tragbaren Computern verwendet wird, lässt sich das Gerät damit befestigen. Sie können ein geeignetes Diebstahlsicherungskabel bei Ihrer METTLER TOLEDO-Vertretung beziehen.



Verbinden Sie das Instrument mit dem Stromnetz.

**Achtung:**
Falls die Länge des mitgelieferten Netzkabels nicht ausreicht, verwenden Sie ausschliesslich ein **3-poliges Verlängerungskabel mit Schutzleiter!**

**Lassen Sie das Instrument während 60 Minuten aufwärmen.** Dabei passt sich das Instrument den Umgebungsbedingungen an.

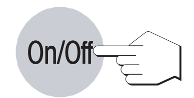


Aus technischen Gründen ist das Halogen-Heizmodul spezifisch auf eine bestimmte Netzspannung ausgelegt (110 V AC oder 230 V AC). Ab Werk ist ein Heizmodul eingebaut, die auf die jeweilige Netzspannung des Bestimmungslandes abgestimmt ist. Falls Sie nicht sicher sind, ob das in Ihrem Instrument eingebaute Heizmodul für die lokale Netzspannung geeignet ist, prüfen Sie die Spannungsangabe, die auf das Glas des Halogenrundstrahlers aufgedruckt ist, bevor Sie den Moisture Analyzer mit dem Stromnetz verbinden!

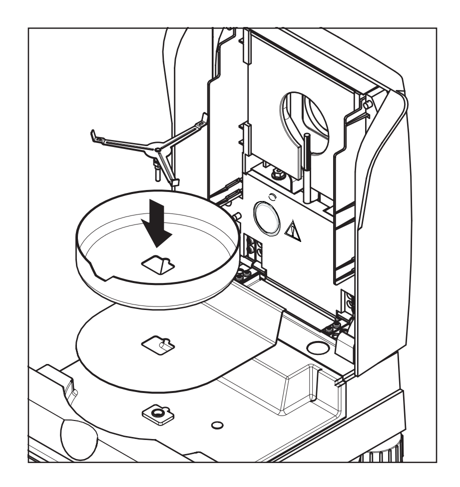


Der Anschluss an eine zu hohe Netzspannung kann zum Durchbrennen der Sicherungen führen, während eine zu tiefe Versorgungsspannung den Trocknungsvorgang verlängert.

Bitte beachten Sie, dass einige Bauteile Ihres Gerätes immer unter Spannung stehen, wenn das Instrument mit dem Stromnetz verbunden ist.




Schalten Sie das Instrument mit der Taste «On/Off» ein.



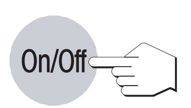
Legen Sie zuerst das Hitzeschild in die Probenkammer. Anschliessend setzen Sie den Windschutz (kann nur in einer Position montiert werden) und anschliessend den Probenschalenträger ein. Drehen Sie den Probenschalenträger bis er einrastet. In der Einrastposition liegt der hintere Ausleger des Probenschalenträgers genau in der Längsrichtung des Gerätes.

## 2.4 Ihre erste Messung

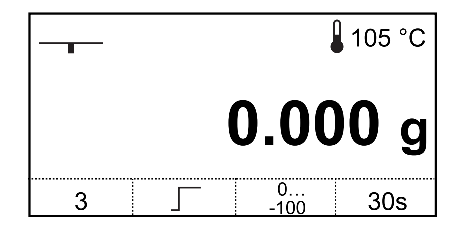
Nachdem Sie Ihren neuen Moisture Analyzer erfolgreich in Betrieb genommen haben, können Sie jetzt gleich Ihre erste Messung durchführen. Dabei lernen Sie das Instrument und die Statusanzeige kennen und führen gleichzeitig auch eine Funktionskontrolle durch.

Verwenden Sie bitte für Ihre erste Messung die mitgelieferte Muster-Probe. Bei dieser Probe handelt es sich um einen saugfähigen Glasfaserfilter.

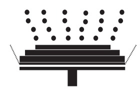
Bei Ihrer ersten Messung arbeitet das Gerät mit den Werkseinstellungen. Dabei arbeiten Sie mit der Betriebsart "Auto" welche dank der einzigartigen "SmartStart" Funktion den gesamten Messablauf ohne einen einzigen Tastendruck erlaubt.




Drücken Sie die Taste «On/Off», um das Instrument einzuschalten.



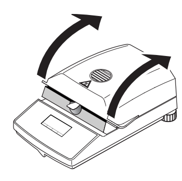

Nach dem Einschalten führt das Instrument einen Selbsttest durch. Warten Sie, bis die nebenstehende Anzeige erscheint.



Ihr Moisture Analyzer verfügt über eine grafische Statusanzeige ("User Guide"), die Sie in diesem Kapitel kennenlernen werden. Die Statusanzeige informiert Sie laufend darüber, in welchem Zustand sich das Instrument befindet und fordert Sie zum jeweils nächsten Bedienungsschritt (blinkend dargestellt) auf.



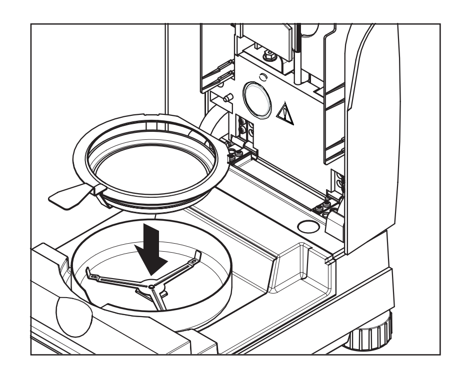
**Ausgangszustand** bei geschlossenem Heizmodul.



Öffnen Sie das Heizmodul.

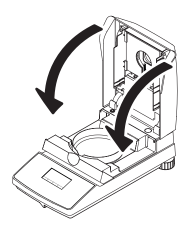


**Zustand: Tarierbereit**
Die Statusanzeige fordert Sie blinkend auf, die leere Probenschale aufzulegen.

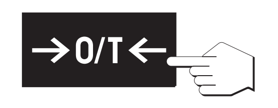


Legen Sie die leere Probenschale in den Probenschalenhalter (dies ist ohne Kippen der Probenschale möglich, wenn Sie diese direkt unterhalb des runden Steges von der Seite her in den Schalenhalter einführen). Legen Sie den Probenschalenhalter in den Windschutz. Achten Sie dabei darauf, dass die Lasche des Schalenhalters genau in der Aussparung des Windschutzes liegt. Die Probenschale muss gerade im Schalenträger liegen.

**Hinweis:** Wir empfehlen Ihnen, immer mit dem Probenschalenhalter zu arbeiten. Der Schalenhalter ist ergonomisch, sicher und schützt vor Verbrennungen durch die heisse Probenschale.



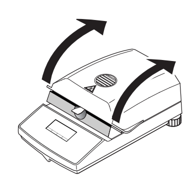
Schliessen Sie das Heizmodul. Damit wird die im Moisture Analyzer eingebaute Waage automatisch auf Null gesetzt.



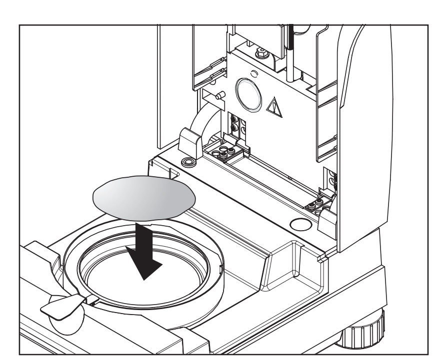

Wenn Sie nur die Taste «Tarieren (Nullsetzen)» betätigen, werden Sie aufgefordert, das Heizmodul zu schliessen.



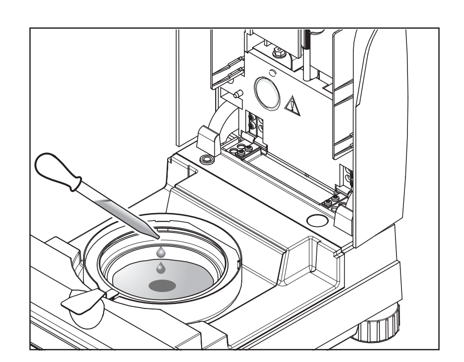
**Zustand: Einwägebereit**
Nach der Tarierung fordert Sie die Statusanzeige blinkend auf, die Probe in die Probenschale zu geben.



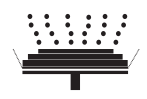
Öffnen Sie das Heizmodul.



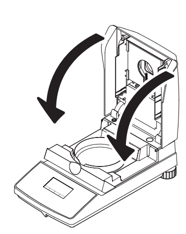
Legen Sie die mitgelieferte Muster-Probe in die Probenschale.



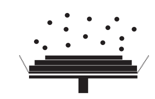
Benetzen Sie die Musterprobe mit ein paar Tropfen Wasser.



**Zustand: Startbereit**
Die Statusanzeige fordert Sie blinkend auf, den Trocknungsvorgang zu starten.



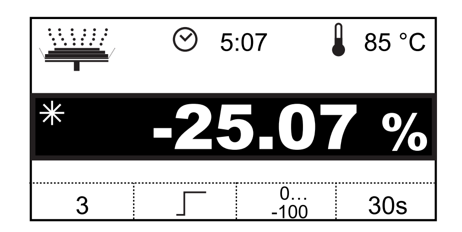
Schliessen Sie das Heizmodul und das Instrument beginnt automatisch mit der Trocknung und Messung.



**Zustand: Trocknung und Messung**

Sie können den Trocknungs- und Messvorgang in der Anzeige mitverfolgen:

– Die Statusanzeige symbolisiert mit aufsteigenden Blasen den Trocknungsvorgang.




– Die aktuelle Temperatur in dem Heizmodul wird ebenso angezeigt, wie die abgelaufene Trocknungszeit und der aktuelle Trocknungswert.

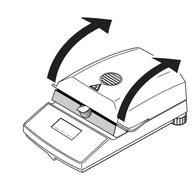
– Darüber hinaus zeigt die Anzeige Informationen zu den gewählten Einstellungen. Weitere Informationen zur Bedeutung der Anzeigen und zu den verschiedenen Einstellmöglichkeiten finden Sie in Kapitel 4. Falls ein externer Drucker an Ihr Gerät angeschlossen ist, werden die Messresultate laufend ausgedruckt (in Intervallen von 30 Sekunden).

Nach Beendigung der Trocknung ertönt ein akustisches Signal.

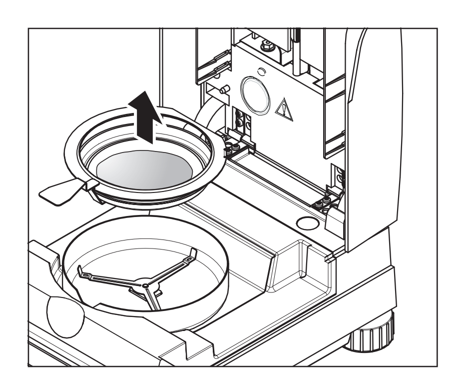
5:07 85 °C
-25.07 %
3 0… -100 30s

In der Anzeige können Sie nun den **Feuchtegehalt** Ihrer Probe ablesen.

Das Sternsymbol links des Messergebnisses zeigt an, dass es sich dabei um ein berechnetes Resultat handelt.



Öffnen Sie das Heizmodul. Damit wird das Messergebnis aus dem Display gelöscht. Sie können das Resultat auch mit der Taste «Tarieren (Nullsetzen)» oder «Reset» zurücksetzen.



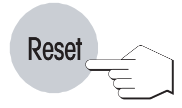
Entfernen Sie vorsichtig den Probenschalenhalter aus der Probenkammer.





**Achtung: Schale und Probe können noch heiss sein! Lassen Sie diese deshalb abkühlen, bevor Sie die Schale aus dem Halter entfernen!**

Um die Probenschale aus dem Halter zu entfernen, heben Sie die Schale von unten etwas an und ziehen sie seitlich aus dem Halter (falls Sie die Probe und die Schale nicht mehr benötigen, können Sie den Halter einfach etwas kippen, bis die Schale herausgleitet).




Drücken Sie die Taste «Reset», um das Messresultat in der Anzeige zu löschen. Das Instrument ist jetzt bereit für die nächste Messung.

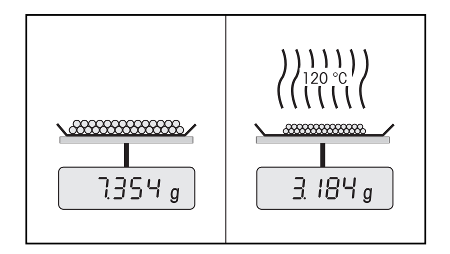
**Gratulation!**
Sie haben soeben die erste Messung mit Ihrem neuen Moisture Analyzer durchgeführt. Im folgenden Kapitel finden Sie wichtige Informationen zum Arbeitsprinzip Ihres Instrumentes, zur Justierung und zur optimalen Vorbereitung Ihrer Proben.

# 3 So erzielen Sie die besten Resultate

Nach Ihrer ersten praktischen Arbeit mit dem Moisture Analyzer finden Sie in diesem Kapitel wichtige Hinweise zur Erzielung optimaler Resultate. Sie erfahren, welche Parameter den Messvorgang beeinflussen und wie Sie Ihr Instrument optimal an die jeweilige Messaufgabe anpassen.

## 3.1 Das Messprinzip des Halogen Moisture Analyzers

Ihr Instrument misst nach dem **thermo-gravimetrischen Prinzip**, d.h. die Feuchtebestimmung erfolgt aufgrund des Gewichtsverlustes einer unter Erwärmung getrockneten Probe.




Ihr Instrument besteht also im Prinzip aus zwei Geräten; einer Präzisionswaage und einem Heizmodul. Im Gegensatz zu anderen thermo-gravimetrischen Methoden (Trockenschrank, Infrarot, Mikrowelle) arbeitet der Halogen Moisture Analyzer mit einem Halogen-Heizmodul. Diese sorgt für eine schnelle Erwärmung der Probe und garantiert damit die schnelle Verfügbarkeit der Messresultate.

Unabhängig von der Messmethode steht und fällt die Qualität der Messresultate mit einer **optimalen Vorbereitung der Probe** und mit einer **korrekten Wahl der wichtigsten Messparameter:**

- Probengrösse
- Trocknungstemperatur
- Abschaltkriterium
- Trocknungsdauer



**Eine unzweckmässige Einstellung dieser Parameter kann falsche oder irreführende Resultate zur Folge haben. Überprüfen Sie darum für jede Probenart, ob Sie sinnvolle Resultate erhalten.**

Ausführliche Hinweise zu den Zusammenhängen zwischen diesen Parametern finden Sie in der Applikationsbroschüre zur Feuchtebestimmung (siehe Kapitel 8.3), die Ihrem Gerät beigelegt ist.

In der Praxis ist aber nicht nur die Qualität des Messresultates von Bedeutung, sondern auch die **Schnelligkeit des Messvorgangs**. Der Halogen Moisture Analyzer ist durch sein Trocknungsprinzip (mit der von einem Halogenstrahler erzeugten Wärme) sehr schnell. Durch eine optimierte Einstellung des Instrumentes können Sie die Geschwindigkeit zusätzlich steigern.

Die **optimale Trocknungstemperatur und die Trocknungsdauer** sind abhängig von der Art und Grösse der Probe und von der gewünschten Genauigkeit des Messresultates. Sie lassen sich nur experimentell ermitteln.

## 3.2 Hinweise zur Justierung von Waage und Heizmodul

Um optimale Resultate zu erhalten , sollten Sie bei der Inbetriebsetzung des Moisture Analyzers die Heizeinheit am Aufstellort, unter den vorherrschenden Bedingungen (z.B. in Kapellen "bei Glockengeläut") mit dem Justierset von METTLER TOLEDO justieren. Dadurch werden eventuelle Unterschiede zur Werksjustierung , welche sich durch die spezifischen Aufstellverhältnisse ergeben können, aufgehoben.

Ihren Moisture Analyzer sollten Sie regelmässig (z.B. halbjährlich) am Aufstellort und unter den vorherrschenden Bedingungen justieren, wenn dies durch Ihr Qualitätssicherungssystem (z.B. GLP, GMP, ISO 9001) vorgeschrieben ist.

Durch die Justierung des Heizmoduls wird die Vergleichbarkeit mit Resultaten anderer Instrumente gleicher Bauart sichergestellt. Entscheidend ist dafür die Verwendung eines geeigneten Thermometers, das Ihnen in Form eines Temperatur-Justiersets mit Kalibrierzertifikat (Kapitel 8.7) zur Verfügung steht. Dieses Justierset basiert auf einer schwarzen Platte mit Thermometer, was eine reproduzierbare Justierung des Heizmoduls ermöglicht.

Das in Ihrem Instrument integrierte Heizmodul und die Waage können bei Verwendung des entsprechenden Zubehörs (Kapitel 8.7) justiert werden.

Typischerweise wird ein Moisture Analyzer als Ersatz oder Ergänzung der Trockenschrank-Methode verwendet. In einem Trockenschrank erfolgt die Übertragung der Wärmeenergie durch die strömende Luft, wobei sich ein Gleichgewicht zwischen der Proben- und Umgebungstemperatur einstellt. In einem Moisture Analyzer ist dies nicht der Fall. Die tatsächliche Probentemperatur ist vor allem abhängig von den spezifischen Absorptionseigenschaften der Probe (stärkere Erwärmung von "dunklen" Proben), die sich im Verlaufe der Messung ändern können. Weiterhin kann es Unterschiede zwischen der Temperatur auf der Probenoberfläche und der Temperatur im Probeninneren geben. Die Heizleistung ist deshalb nicht von der eigentlichen Probentemperatur abhängig, sondern wird über einen Temperatursensor unterhalb vom Halogen-Heizmodul reguliert.

Die am Instrument eingestellte Temperatur wird aus den oben beschriebenen Gründen von der tatsächlichen Probentemperatur abweichen. Durch eine regelmässige Justierung des Heizmoduls stellen Sie eine gleichbleibende und reproduzierbare Heizleistung über die gesamte Lebensdauer ihres Gerätes sicher.

**Hinweis:** METTLER TOLEDO bietet einen Justierservice an – erkundigen Sie sich bei Ihrer lokalen Vertretung.

– Wenn Sie Ihr Instrument auch als hochpräzise Laborwaage einsetzen, sollten Sie die Waage in regelmässigen Abständen justieren.

– Wenn Sie das Heizmodul ausgewechselt haben, sollten Sie dieses mit Hilfe des als Zubehör erhältlichen Temperatur-Justiersets justieren.

Das Vorgehen zur Justierung von Waage und Heizmodul ist in Kapitel 5 beschrieben.

## 3.3 Optimale Probenvorbereitung

Die Vorbereitung der Probe ist entscheidend für die Geschwindigkeit des Messvorgangs und für die Qualität des Messresultates.

Bitte beachten Sie die folgenden **Grundregeln** für die Vorbereitung Ihrer Probe:

**Wählen Sie Ihre Probe so klein wie möglich und nur so gross wie nötig:**

Eine zu grosse Probe benötigt mehr Zeit zur Trocknung und verlängert damit den Messvorgang. Eine zu kleine Probe kann unter Umständen ein nicht repräsentatives Messresultat zur Folge haben. Grundsätzlich gilt: Je inhomogener die Probe, um so grösser die Probenmenge, die nötig ist, um ein wiederholbares Resultat zu erzielen (beachten Sie dazu bitte auch die Liste in Kapitel 8.1). Eine praktische Probenmenge liegt erfahrungsgemäss etwa bei 3-5 g.

**Verteilen Sie die Probe gleichmässig in der Probenschale:**

Sie vergrössern damit die Oberfläche der Probe und erleichtern die Wärmeaufnahme. Der Boden der Schale sollte gleichmässig bedeckt sein.

Bei flüssigen, fetthaltigen, schmelzenden und stark reflektierenden Proben sollten Sie die Probe mit der als Zubehör erhältlichen Glasfaserfilter (HA-F1 214464, siehe Kapitel 8.7) abdecken. Dies gilt auch für Proben, die unter Wärmeeinwirkung eine Haut an der Oberfläche bilden. Der Glasfaserfilter sorgt für gleichmässige und rasche Wärmeverteilung und verhindert die Bildung einer Feuchte undurchlässigen Haut an der Probenoberfläche.

## 3.4 Weitere Informationen zur Feuchtebestimmung

Weitere Informationen zur Feuchtebestimmung, zur Bedeutung der Parameter und zur Vorbereitung der Proben finden Sie in der **Applikationsbroschüre** "Methoden der Feuchtegehaltsbestimmung" (siehe Kapitel 8.3).

Wertvolle Hinweise und vielfältige Methodenbeispiele (Vergleich von Halogen Moisture Analyzer Resultaten mit der Trockenschrankmethode) können von **www.mt.com/moisture** heruntergeladen werden.

Für applikationsspezifische Auskünfte steht Ihnen Ihre METTLER TOLEDO-Vertretung gerne zur Verfügung.



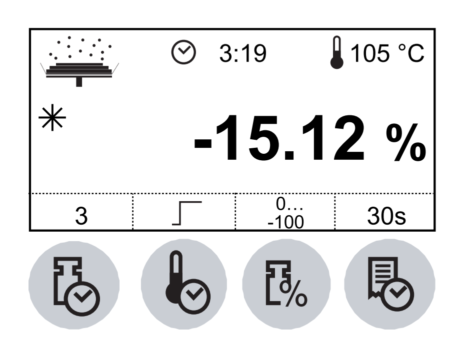
**Feuchtebestimmungsapplikationen müssen durch den Anwender entsprechend den lokal geltenden Bestimmungen optimiert und validiert werden. Applikationsspezifische Daten, welche durch METTLER TOLEDO zur Verfügung gestellt werden, dienen nur als Orientierung.**

# 4 Ihr Moisture Analyzer in der praktischen Anwendung

In diesem Kapitel stellen wir Ihnen die vielfältigen Einstellmöglichkeiten Ihres Moisture Analyzers vor, zusammen mit Hinweisen und Tips zur optimalen Einstellung der Parameter.

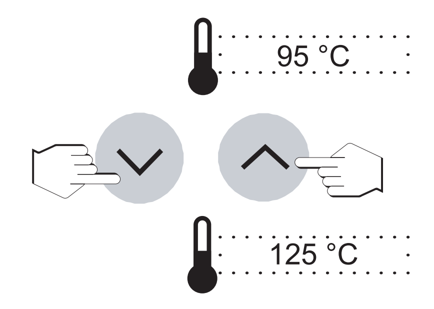
## 4.1 Das Bedienkonzept

Sie haben in Kapitel 2 bereits eine erste Messung durchgeführt. Diese Messung wurde mit der Werkseinstellung vorgenommen. Ihr Instrument bietet jedoch eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten, um den Messvorgang Ihren spezifischen Bedürfnissen anzupassen. So können Sie zum Beispiel die Trocknungstemperatur einstellen, die Art der Resultatanzeige auswählen, usw.




Die Einstellungen nehmen Sie mit Hilfe der Funktionstasten vor. Diese Tasten befinden sich auf der Tastatur, direkt unter der Anzeige. Die jeweils gewählte Einstellung erscheint in der Anzeige direkt oberhalb der zugehörigen Taste.

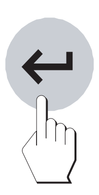
Die zur Verfügung stehenden Einstellmöglichkeiten und die Funktionstasten lernen Sie in den folgenden Kapiteln im Detail kennen. Zusätzlich erfahren Sie, wie Sie die Trocknungstemperatur und die Trocknungsdauer einstellen. Ganz zum Schluss führen Sie einen vollständigen Messvorgang mit den spezifischen Einstellungen für Ihre Probe durch.



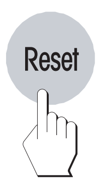

**Numerische Eingaben:**

Bei einigen Einstellungen (z.B. für die Trocknungstemperatur) sind **numerische Eingaben** erforderlich.

Sie können den blinkend angezeigten Wert mit den Tasten «Aufwärts rollen» oder «Abwärts rollen» ändern.



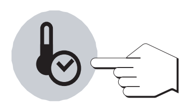
Sobald Sie den gewünschten Wert eingegeben haben, drücken Sie die Taste «Enter (Eingabe übernehmen)». Damit wird der Wert abgespeichert.




Falls Sie die Veränderung nicht speichern wollen, können Sie die Einstellung durch Drücken der Taste «Reset» verlassen. Damit wird wieder die alte Einstellung aktiv.

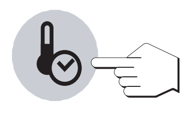
## 4.2 Trocknungsprogramm wählen

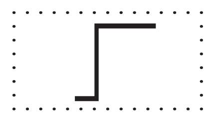
Unter dieser Funktionstaste stehen Ihnen zwei verschiedene Trocknungsprogramme zur Verfügung, um die Trocknungscharakteristik optimal an die verwendete Probe anzupassen.



Bei Druck auf diese Taste kann zwischen den zwei Programmen gewählt werden. Sobald Sie das gewünschte Programm gewählt haben, ist die Einstellung aktiv, Sie brauchen also nicht zu bestätigen oder zu speichern.

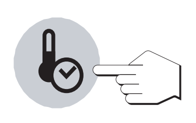
### Standardtrocknung

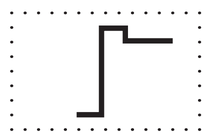




Dieses **Trocknungsprogramm** ist werkseitig voreingestellt und eignet sich für die meisten Proben. Die Probe wird auf die Trocknungstemperatur (Solltemperatur) aufgeheizt und konstant auf dieser Temperatur gehalten.

### Schnelltrocknung

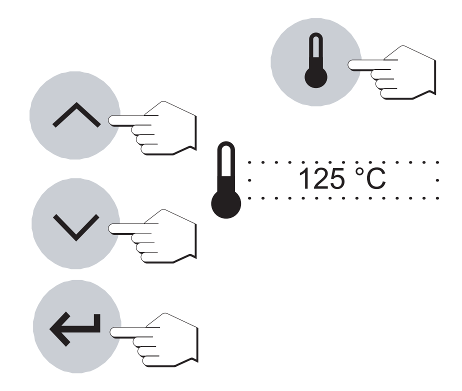




Dieses Programm eignet sich vor allem für **Proben mit einem Feuchtegehalt über 30%**. Nach dem Start wird die gewählte Temperatur während 3 Minuten um 40% **überschritten**, um die Verdunstungskälte zu kompensieren und den Trocknungsvorgang zu beschleunigen. Anschliessend wird die Trocknungstemperatur auf den Sollwert geregelt und gehalten.

Hinweise zur Eingabe der Trocknungstemperatur finden Sie im nächsten Kapitel.

# 4.3 Trocknungstemperatur einstellen




Drücken Sie die Taste «Trocknungstemperatur» und geben Sie die gewünschte Trocknungstemperatur ein, durch Drücken auf die Taste «Aufwärts rollen» oder «Abwärts rollen».

Drücken Sie die Taste «Enter (Eingabe übernehmen)».

**Hinweis:** Der zulässige Eingabebereich für Temperaturen liegt zwischen 50 °C - 200 °C, einstellbar in 5 °C Intervallen.

## Temperaturbegrenzung

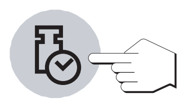
Um das Gerät vor Überhitzung zu schützen, wurden mehrere voneinander unabhängige Massnahmen getroffen:

– Bei Temperaturen über 160 °C wird eine Zeitbegrenzung aktiv. Je höher die Temperatur, umso kürzer die Zeit, bis das Gerät beginnt, die Temperatur zu senken (Hüllkurve, siehe nebenstehende Abbildung).
– Ein vom normalen schwarzen Temperaturfühler oberhalb der Probe unabhängiger Temperaturwächter wird aktiv, wenn das Gerät aussergewöhnlich hohe Temperaturen detektiert. Dieses Ereignis kann z.B. durch eine brennende Probe oder eine fehlerhafte Heizmoduljustierung ausgelöst werden. Unter diesen Umständen wird das Heizmodul durch einen mechanischen Schalter ausgeschaltet und das Gerät kann nicht neu gestartet werden. Setzen Sie den Überlastschalter zurück (siehe Seite 55).

Beim Arbeiten mit Temperaturen über 180 °C empfehlen wir Ihnen, zwischen den Einzelmessungen eine Wartezeit von 2–3 Minuten bei geöffnetem Deckel einzulegen um eine gute Reproduzierbarkeit der Messung zu gewährleisten und eine Überhitzung des Gerätes zu verhindern.

## 4.4 Abschaltkriterium wählen

Diese Funktionstaste stellt Ihnen verschiedene Abschaltkriterien zur Verfügung. Ein Abschaltkriterium legt fest, wann das Instrument die Trocknung beenden soll. Abschaltkriterien ersparen Ihnen den Blick auf die Uhr und das manuelle Abbrechen der Trocknung.



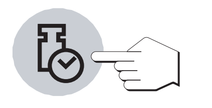
Die folgenden Einstellungen für das Abschaltkriterium stehen zur Wahl:

– "Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit" (5 Einstellungen)
– "Freies Abschaltkriterium"
– "Manuelle Abschaltung"
– "Zeitgesteuerte Abschaltung"

### Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit

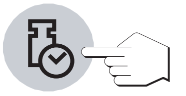
Dieses Abschaltkriterium basiert auf einer Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit. Sobald die mittlere Gewichtsabnahme einen vorgegebenen Wert während einer festgelegten Zeit unterschreitet, erachtet das Instrument die Trocknung als beendet und schliesst den Messvorgang automatisch ab. In der Zeitanzeige können Sie während der Trocknung ablesen, wie lange der Messvorgang schon dauert, während den ersten 30 Sek. ist das Abschaltkriterium inaktiv. Zusätzliche Informationen finden Sie in Kapitel 8.4.

Die folgenden 5 Einstellungen stehen zur Verfügung:



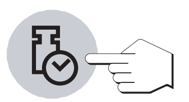
1

Diese Einstellung ist geeignet für Proben, die sehr schnell trocknen (Oberflächenfeuchte) oder für (relativ ungenaue) schnelle Trendmessungen.



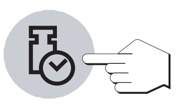
2

Diese Einstellung ist für schnell trocknende Proben geeignet.



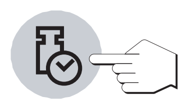
3

Dies ist die **Werkseinstellung**. Sie ist geeignet für die meisten Probenarten.



4

Diese Einstellung ist für mässig schnell trocknende Proben geeignet.

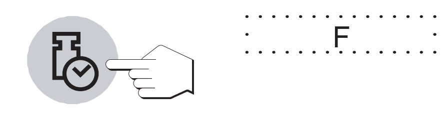


5

Diese Einstellung ist geeignet für Proben, die sehr langsam trocknen (eingeschlossene Feuchte, Hautbildung).



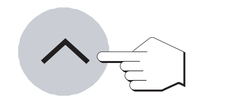
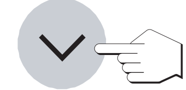
### Freies Abschaltkriterium



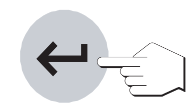

Falls keines der fünf zur Verfügung stehenden Abschaltkriterien "Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit" für Ihre Anwendung geeignet ist, bietet Ihnen der Moisture Analyzer die Möglichkeit, ein freies Abschaltkriterium (1 mg / 5 s bis 1 mg / 180 s) festzulegen. Das freie Abschaltkriterium basiert ebenfalls auf dem Prinzip der Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit. Sobald diese unter den voreingestellten Wert fällt, wird die Messung automatisch beendet.




Drücken Sie nach der Auswahl von "F" die Taste «Trocknungsdauer» um das Abschaltkriterium zu verändern.

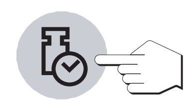



Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» können Sie nun die gewünschte Zeit in 5 Sek. Schritten ändern.



Drücken Sie die Taste «Enter (Eingabe übernehmen)».

### Manuell

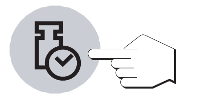
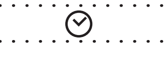




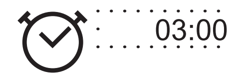
Bei diesem Abschaltkriterium dauert der Messvorgang so lange, bis Sie ihn mit der Taste «Stop» beenden.



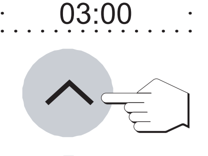

### Zeitgesteuerte Abschaltung

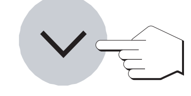
Bei diesem Abschaltkriterium dauert der Messvorgang so lange, bis die vorgewählte Trocknungsdauer abgelaufen ist (die Zeitanzeige informiert Sie laufend über die Trocknungsdauer).

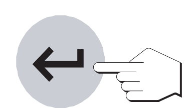



Wenn Sie dieses Kriterium wählen, erscheint die Uhr und eine Zeit im Display. Anschliessend müssen Sie die gewünschte **Trocknungsdauer** wie folgt eingeben:


Drücken Sie die Taste «Trocknungsdauer» und die Zeit beginnt zu blinken. Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» können Sie die Trocknungsdauer in Einminutenschritten wählen.





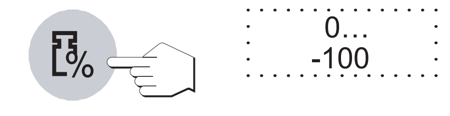
Drücken Sie die Taste «Enter (Eingabe übernehmen)».

# 4.5 Anzeigeart wählen

Mit dieser Funktionstaste können Sie die gewünschte Art der Resultatanzeige wählen. Damit legen Sie auch fest, welche Werte auf den Protokollen ausgedruckt werden.

Die folgenden Anzeigearten stehen zur Verfügung:

## Feuchtegehalt




Angezeigt (und ausgedruckt) wird der Feuchtegehalt der Probe in Prozenten des Nassgewichtes (= NG = Anfangsgewicht = 100%). Dies ist die **Werkseinstellung**.

Beim Ausdrucken der Resultate wird der Feuchtegehalt mit "%**MC**" (**M**oisture **C**ontent) bezeichnet (z.B. –11.35 %MC) und in negativen Werten ausgegeben.

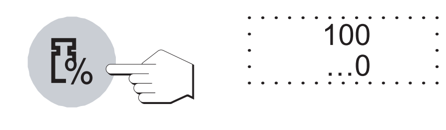
NG 100% TG ≙ MC [%]

Vor der Trocknung    Nach der Trocknung

$$\textbf{MC}\ [0\ldots100\%] = -\frac{\text{Nassgewicht }\textbf{NG} - \text{Trockengewicht }\textbf{TG}}{\text{Nassgewicht }\textbf{NG}} * 100\%$$

Während der Trocknung wird laufend der aktuelle Messwert in Prozent angezeigt.

## Trockengehalt




Angezeigt (und ausgedruckt) wird der Trockengehalt der Probe in Prozenten des Nassgewichtes (= NG = Anfangsgewicht = 100%).

Beim Ausdrucken der Resultate wird der Trockengehalt mit "%**DC**" (**D**ry **C**ontent) bezeichnet (z.B. 88.65 %DC).

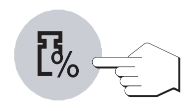
NG 100% TG ≙ DC [%]

Vor der Trocknung    Nach der Trocknung

$$\textbf{DC}\ [100\ldots0\%] = \frac{\text{Trockengewicht }\textbf{TG}}{\text{Nassgewicht }\textbf{NG}} * 100\%$$

Während der Trocknung wird laufend der aktuelle Messwert in Prozent angezeigt.

## Gewicht in Gramm

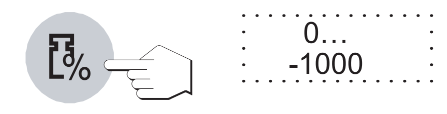


g

Angezeigt (und ausgedruckt) wird das Gewicht der Probe in Gramm. In dieser Einstellung dient der Moisture Analyzer als Präzisionswaage.

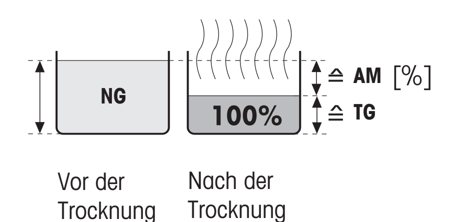
Während der Trocknung wird laufend das aktuelle Gewicht in Gramm angezeigt.

## ATRO Feuchtegehalt




Angezeigt (und ausgedruckt) wird der Feuchtegehalt der Probe in Prozenten des Trockengewichtes (= TG = Endgewicht = 100%).

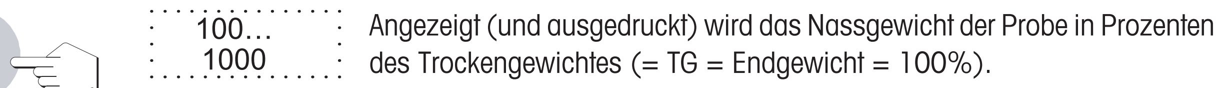
Beim Ausdrucken der Resultate wird der ATRO Feuchtegehalt mit "%**AM**" (**A**TRO **M**oisture Content) bezeichnet (z.B. –255.33 %AM) und in negativen Werten ausgegeben.




$$\textbf{AM}\ [0\ldots\text{-}1000\%] = -\frac{\text{Nassgewicht }\textbf{NG} - \text{Trockengewicht }\textbf{TG}}{\text{Trockengewicht }\textbf{NG}} * 100\%$$

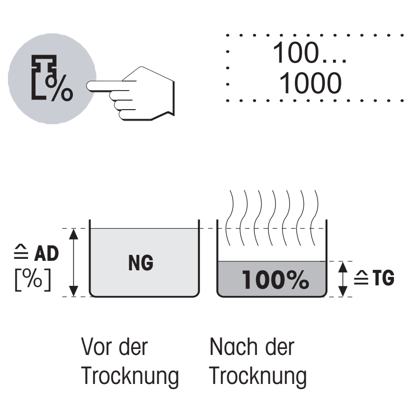
Während der Trocknung wird laufend der aktuelle Messwert in Prozent angezeigt.

## ATRO Trockengehalt (Nassgewicht)




Angezeigt (und ausgedruckt) wird das Nassgewicht der Probe in Prozenten des Trockengewichtes (= TG = Endgewicht = 100%).

Beim Ausdrucken der Resultate wird der ATRO Trockengehalt mit "%**AD**" (**A**TRO **D**ry Content) bezeichnet (z.B. 312.56 %AD).




$$\textbf{AD}\ [100\ldots1000\%] = \frac{\text{Nassgewicht }\textbf{TG}}{\text{Trockengewicht }\textbf{NG}} * 100\%$$

Während der Trocknung wird laufend der aktuelle Messwert in Prozent angezeigt.

## Bemerkung zur ATRO Anzeigeart

Über- oder unterschreitet der aktuelle Messwert im ATRO Anzeigemodus den vordefinierten Grenzwert (d.h. grösser als 999.99 %AD oder kleiner als –999.99 %AM), so ertönt ein akustischer Warnton und das Gerät wechselt automatisch den Anzeigemodus (von %AM zu %MC und von %AD zu %DC). Eine Anzeigeart im ATRO Modus ist in diesem Fall nicht mehr möglich, auch falls Sie Ihren Trocknungsvorgang in der Anzeigeart %MC, %DC oder «g» (Gramm) gestartet haben.

## 4.6 Druckintervall festlegen

**Hinweis:** Diese Einstellmöglichkeit steht nur zur Verfügung, wenn ein externer Drucker im Menü aktiviert ist (siehe Kapitel 5.9). Wenn kein Drucker aktiviert ist, dann erscheint im Display das Symbol .

Das Druckintervall bestimmt, wie häufig die Zwischenresultate einer laufenden Messung ausgedruckt werden.



Die folgenden Einstellungen stehen unter dieser Funktionstaste zur Verfügung:

### Ausdruck in Intervallen



30s

Diese 3 Einstellungen erlauben den Ausdruck der Zwischenresultate in fest vorgegebenen Intervallen. Damit können Sie den Trocknungsvorgang anhand des gedruckten Protokolls nachvollziehen. Folgende Druckintervalle stehen zur Wahl:

30s
1min
5min

– **Alle 30 Sekunden** ein Ausdruck
– **Jede Minute** ein Ausdruck
– **Alle 5 Minuten** ein Ausdruck

### Manueller Ausdruck

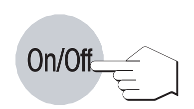


M

Bei dieser Einstellung erfolgt kein automatischer Ausdruck. Sie können jedoch die Zwischenresultate jederzeit mit der Taste «Ausdrucken» zu Papier bringen.

## 4.7 Messung durchführen

Sie haben jetzt alle Parameter Ihres Moisture Analyzers kennengelernt und alle Werte für Ihre Probe definiert. Das Instrument ist jetzt bereit für die Bestimmung des Feuchtegehalts Ihrer eigenen Proben. In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie Messungen durchführen, die Messresultate ausdrucken und wie Sie den Messvorgang abbrechen können.

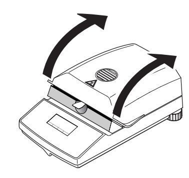



Schalten Sie das Instrument mit der Taste «On/Off» ein.



Die Statusanzeige ("User Guide") symbolisiert den Ausgangszustand des Gerätes bei geschlossenem Heizmodul.

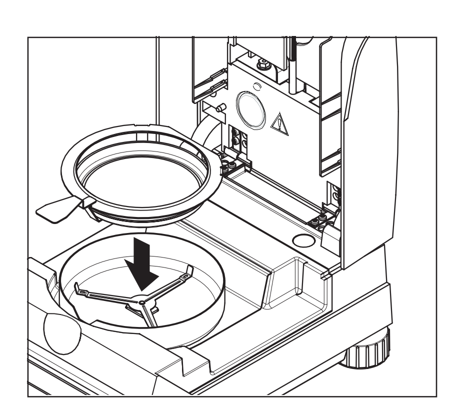
Wenn Sie mit der Betriebsart "Auto" arbeiten, können Sie den folgenden Ablauf dank der einzigartigen "SmartStart" Funktion des HB43 vollständig ohne Tastenbedienung durchführen.



Öffnen Sie das Heizmodul.

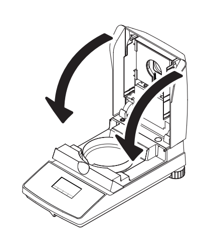


Die Statusanzeige ("User Guide") fordert Sie nun auf, die leere Probenschale aufzulegen.

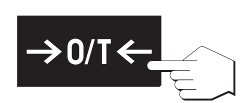


Legen Sie die leere Probenschale in den Probenschalenhalter. Legen Sie den Probenschalenhalter in den Windschutz. Achten Sie dabei darauf, dass die Lasche des Probenschalenhalters genau in der Aussparung des Windschutzes liegt. Die Probenschale muss gerade im Schalenträger liegen.

**Hinweis:** Wir empfehlen Ihnen, immer mit dem Probenschalenhalter zu arbeiten. Der Schalenhalter ist ergonomisch, sicher und schützt vor Verbrennungen durch die heisse Probenschale.



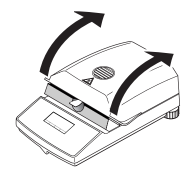
Schliessen Sie das Heizmodul. Damit wird die integrierte Waage automatisch auf Null gesetzt.



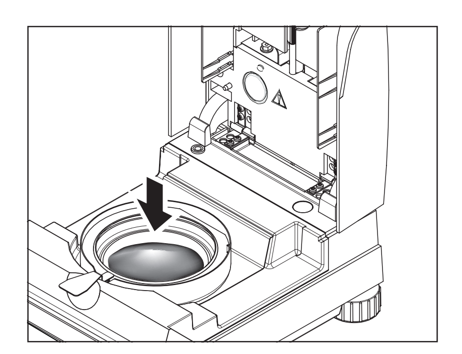

Wenn Sie nur die Taste «Tarieren (Nullsetzen)» betätigen, werden Sie aufgefordert, das Heizmodul zu schliessen.



Nach der Tarierung fordert Sie die Statusanzeige auf, die Probe in die Probenschale zu geben.

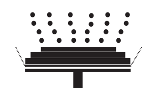


Öffnen Sie das Heizmodul.

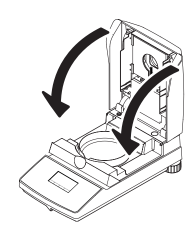


Geben Sie die Probe in die Probenschale. Achten Sie bitte auf gleichmässige Verteilung, um gute Analyseresultate zu erzielen.

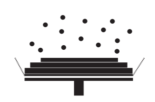
Die minimale zulässige Einwaage beträgt 0,5 g. Erfahrungsgemäss werden mit Probenmengen zwischen 3 und 5 g gute Resultate erzielt.



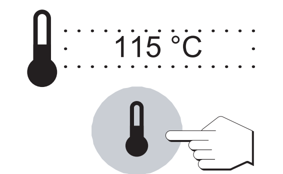
Die Statusanzeige fordert Sie nun auf, den Trocknungsvorgang zu starten.



Schliessen Sie das Heizmodul sofort nach dem Einlegen der Probe und das Instrument beginnt automatisch mit der Trocknung und Messung.



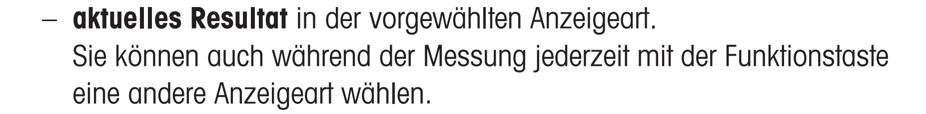
Sie können den Messvorgang in der Anzeige mitverfolgen: Die Statusanzeige symbolisiert mit aufsteigenden Blasen den Trocknungsvorgang während die folgenden Werte laufend aktualisiert und angezeigt werden:




– **aktuelle Temperatur** in dem Heizmodul
**Hinweis:** Mit der Taste «Trocknungstemperatur» können Sie für 2 Sekunden die vorgewählte Trocknungstemperatur (aktuelle Solltemperatur) zur Anzeige bringen.




– **abgelaufene Zeit** seit dem Start des Messvorgangs
**Hinweis:** Falls Sie das Abschaltkriterium "Zeitgesteuerte Abschaltung" gewählt haben, wird die abgelaufene Trocknungsdauer angezeigt. Sie können mit der Taste «Trocknungsdauer» für 2 Sekunden die vorgewählte Trocknungszeit zur Anzeige bringen.

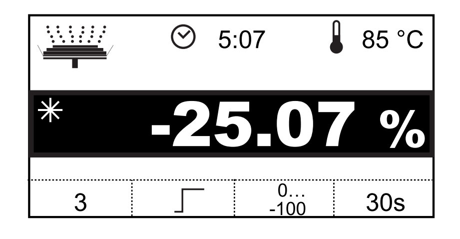


– **aktuelles Resultat** in der vorgewählten Anzeigeart.
Sie können auch während der Messung jederzeit mit der Funktionstaste eine andere Anzeigeart wählen.



Falls Sie einen externen Drucker an Ihr Instrument angeschlossen haben und dieser im Menu aktiviert wurde, werden die Messwerte in den vorgewählten Intervallen ausgedruckt. Mit der Taste «Ausdrucken» können Sie zu jedem beliebigen Zeitpunkt das aktuelle Zwischenresultat manuell auf den Drucker ausgeben. Die Einheit des Zwischenresultates entspricht der vorgewählten Anzeigeart und kann demnach während des Trocknungsvorganges durch Druck auf die Funktionstaste «Anzeigeart» verändert werden. Eine Erläuterung zum Messprotokoll finden Sie im nächsten Kapitel.

Sobald das vorgewählte Abschaltkriterium erfüllt (bzw. die gewählte Trocknungsdauer abgelaufen) ist, ertönt ein akustisches Signal.




In der Anzeige können Sie nun das Messresultat ablesen. Hinweise zur Interpretation der Messresultate finden Sie in Kapitel 8.1. Das Resultat und die Zeitanzeige bleiben auf den Endwerten stehen, während die Temperatur weiterhin aktualisiert wird.

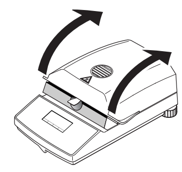




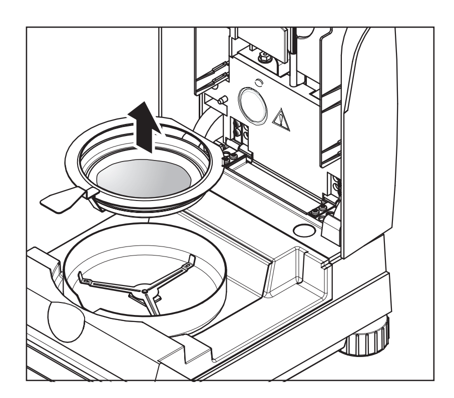
**Achtung: Schale und Probe können noch heiss sein! Lassen Sie diese deshalb abkühlen, bevor Sie die Schale aus dem Halter entfernen!**



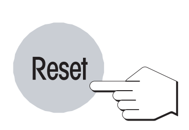

**Hinweis:** Sie können den Messzyklus auch jederzeit manuell mit der Taste «Stop» **vorzeitig beenden**. Ab einer Messdauer von mindestens 30 Sekunden wird das Resultat zum Zeitpunkt des Stops aufgezeigt. Falls Sie einen Messvorgang früher oder mit der Taste «Reset» **abbrechen**, wird das Messresultat nicht angezeigt.



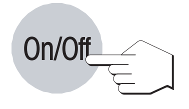
Öffnen Sie das Heizmodul.



Entfernen Sie vorsichtig den Probenschalenhalter aus der Probenkammer.




Drücken Sie die Taste «Reset» oder «Tarieren (Nullsetzen)», um das Endresultat und die Zeitanzeige zu löschen.




Falls Sie keine weitere Messung durchführen wollen, schalten Sie das Gerät mit der Taste «On/Off» aus und schliessen Sie das Heizmodul.

## 4.8 Informationen zum Messprotokoll

Falls Ihr Instrument an einen externen Drucker angeschlossen ist und dieser im Menü aktiviert ist, werden die Zwischenwerte in den vorgewählten Intervallen ausgedruckt und zum Abschluss der Messung wird das Endresultat protokolliert.

### Der Aufbau des Messprotokolls

Die Abbildungen auf der folgenden Seite zeigen Ihnen einige Messprotokolle (Beispiele). Wenn Sie nicht mit den Werkseinstellungen (z.B. für das Druckintervall, die Anzeigeart, etc.) gearbeitet haben, kann ihr Protokoll ein leicht abweichendes Aussehen haben.

```
A  --  FEUCHTEBESTIMMUNG  ---
B  METTLER TOLEDO
   Halogen MoistureAnalyzer
C  Type                   HB43
D  SNR              1101234567
E  SW                     2.00
F  Abschaltkrit.             2
G  Standardtrocknung
H  Trocknungstemp.     185 °C
I  Anzeige         0...-100 %MC
J  Startgewicht      1.276 g

K  0:30 min          -9.17 %MC
   1:00 min         -13.58 %MC
   1:30 min         -20.45 %MC
   2:00 min         -21.04 %MC

L  Gesamtdauer        2.18 min
M  Trockengew.       1.004 g
N  Endresultat      -21.32 %MC

O  Poben ID: ..................
P  Kommentar: .................
Q  Unterschrift: ..............
S  ---31.07.2003---07:26---
```

Auf dem Protokoll sind die folgenden Daten aufgeführt (von oben nach unten):

**A** Protokolltitel

**B** Hersteller und Bezeichnung des Instrumentes

**C** Typ des Instrumentes

**D** Seriennummer des Instrumentes

**E** Versionsnummer der Software

**F** gewähltes Abschaltkriterium
(bzw. die eingestellte Trocknungsdauer)

**G** gewähltes Trocknungsprogramm

**H** Trocknungstemperatur (Solltemperatur)

**I** gewählte Anzeigeart

**J** Probengewicht vor Beginn der Trocknung

**K** Messwert bei jedem Druckintervall (die Anzahl der protokollierten Messwerte hängt vom gewählten Druckintervall und der Messdauer ab)

**L** Gesamtdauer der Trocknung

**M** Anzeige Trockengewicht

**N** Endresultat in der gewählten Anzeigeart

**O** Zeile zum Eintragen der Proben ID

**P** Zeile zum Eintragen von Kommentar

**Q** Zeile zur Unterzeichnung durch die Person, die die Feuchtebestimmung durchgeführt hat

**R** Anzeige manuelle Betriebsart

**S** Datum und Uhrzeit am Ende des Messvorgangs

**Hinweis:** Hinweise zu den Dimensionen der Resultate (**%MC**, **%DC, %AM und %AD**) finden Sie in Kapitel 4.5.

```
   0:02 min         schliessen
   0:30 min         102.40 %AD
   0:31 min             oeffnen
   1:00 min         107.53 %AD
   1:06 min         schliessen

   Gesamtdauer        1.21 min
   Trockengew.       2.598 g
   Endresultat      109.55 %AD

   Poben ID: ..................
   Kommentar: .................
   Unterschrift: ..............
R  >>>>>>>>  MANUELL  <<<<<<<<
   ---31.07.2003---07:29---
```

**Spezielle Vorkommnisse** werden im Messprotokoll wie folgt dargestellt:

Bei der **manuellen Betriebsart des Trocknungsvorgangs** wurde während der Trocknung das Heizmodul geöffnet. Bei geöffnetem Heizmodul wird die Trocknung unterbrochen und nach dem Schliessen wieder fortgesetzt.

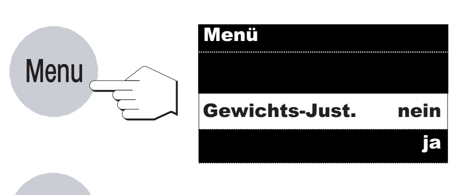
# 5 Das Menü (Grundeinstellungen des Instrumentes)

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie im Menü die Einstellungen festlegen, mit denen Ihr Instrument arbeitet. Sie erfahren ausserdem, wie Sie die integrierte Waage und das Heizmodul justieren.

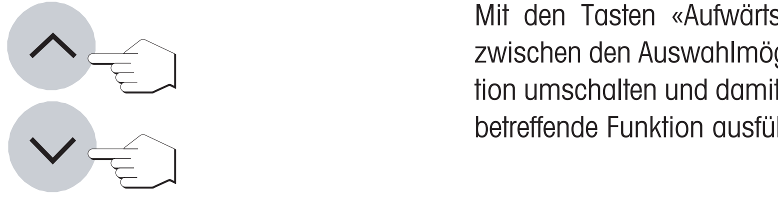
## 5.1 Menübedienung

Das Menü ist eine Liste von Auswahlmöglichkeiten, mit denen Sie die **Grundeinstellung** Ihres Instrumentes vorwählen können. Das Menü enthält verschiedene Positionen (eine grafische Übersicht über alle Menüpositionen finden Sie in Kapitel 5.14). Neben den **Einstellungen** lassen sich im Menü auch gewisse **Funktionen** (z.B. die Waagenjustierung und die Heizmoduljustierung) ausführen. Alle Menü-Einstellungen bleiben auch bei einem Netzausfall erhalten.

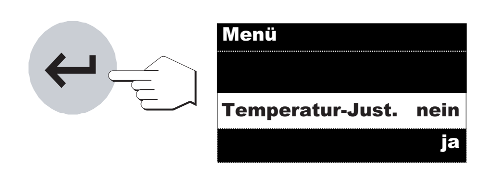
Die Benutzung des Menüs ist einfach:




Drücken Sie die Taste «Menu», um das Menü aufzurufen. Sie befinden sich gleich in der ersten Menüposition (Justierung der Waage). Solange Sie im Menü arbeiten leuchtet in der Anzeige der Hinweis "Menü".

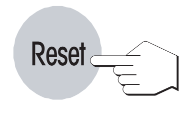


Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» können Sie zwischen den Auswahlmöglichkeiten innerhalb der aktuellen Menüposition umschalten und damit die gewünschte Einstellung wählen bzw. die betreffende Funktion ausführen.

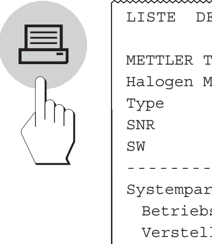



Wenn Sie Ihre Einstellung in einer Menüposition vorgenommen haben, Drücken Sie die Taste «Enter (Eingabe übernehmen)». Die Einstellung wird gespeichert und die nächste Menüposition wird aufgerufen.

**Hinweis:** Nach der Durchführung einer Waagen- oder Heizmoduljustierung verlässt das Instrument automatisch das Menü und kehrt in den Grundzustand zurück.




Durch Drücken der Taste «Reset» können Sie das Menü verlassen. Dabei wird eine veränderte aktuelle Menüposition nicht gespeichert. Alle durch «Enter (Eingabe übernehmen)» bestätigten Menüpunkte bleiben aber gespeichert.



```
LISTE  DER  EINSTELLUNGEN-

METTLER TOLEDO
Halogen MoistureAnalyzer
Type                    HB43
SNR               1101234567
SW                      2.00
------------------------
Systemparameter
  Betriebsart        Manuell
  Verstellschutz         Ein
  Ausdruck               Ein
  Baudrate              2400
  Bit / Parität      7b-even
  Handshake              Aus
  Kontrast                50
  Helligkeit              90

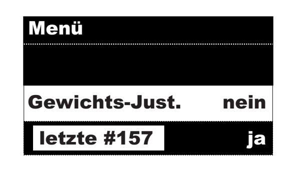
---31.07.2002---11:13---
```

Falls Sie einen externen Drucker an Ihr Instrument angeschlossen haben, können Sie alle Menü-Einstellungen protokollieren. Drücken Sie dazu nach Druck der Taste «Menu» einfach die Taste «Ausdrucken».

In den folgenden Kapiteln lernen Sie die einzelnen Menüpositionen kennen. Die Reihenfolge entspricht genau derjenigen im Menü.

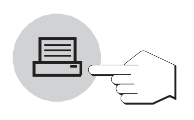
## 5.2 Waage justieren

In dieser Menüposition können Sie die Waage Ihres Instrumentes justieren. In Kapitel 3.2 finden Sie Hinweise, wann eine Justierung notwendig ist. Vergewissern Sie sich vor der Anwahl der Justierfunktion, dass die Probenschale aufgelegt ist. Nach einer Trocknung sollten Sie mindestens 30 Minuten warten, bevor Sie die Justierung vornehmen.

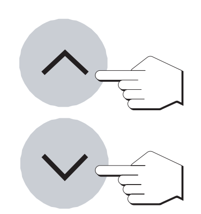



**Die werkseitige Einstellung in dieser Menüposition ist "nein"** (keine Waagenjustierung).

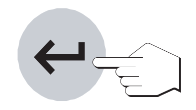
**Hinweis:** Die Zahl links unten im Display zeigt die Anzahl bisher durchgeführter Justierungen.



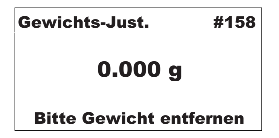
Wenn Sie in diesem Zustand die Taste «Ausdrucken» betätigen, druckt ein gegebenenfalls angeschlossener externer Drucker die Informationen der letzten abgeschlossenen Justierung aus.



Falls Sie die integrierte Waage justieren möchten, wählen Sie "ja" (mit der Taste «Abwärts rollen»).



Drücken Sie die Taste «Enter (Eingabe übernehmen)», um den Justiervorgang zu starten.




Folgen Sie nun den Anweisungen auf dem Display. Sofern noch Gewicht auf der Waagschale aufgelegt ist, werden Sie nun aufgefordert, dieses zu entfernen. Eine leere Probenschale sollte immer noch auf dem Schalenträger liegen. Die Waage nimmt nun den Nullpunkt und fragt nach dem Justiergewicht.




Legen Sie das verlangte Justiergewicht in die Mitte der Probenschale. Das Gewicht wird automatisch erfasst.

**Hinweis:** Justiert wird mit einem Justiergewicht von 20 Gramm. Das Justiergewicht ist als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 8.6).

Gewichts-Just. #158
0.000 g
Bitte Gewicht entfernen

Das Instrument speichert den ermittelten Gewichtswert ab und die Anzeige fordert Sie auf, das Justiergewicht abzuheben.

Gewichts-Just. #158
done
Gewichts-Just. beendet

Entfernen Sie das Justiergewicht.

Damit ist die Justierung der Waage beendet und das Instrument kehrt automatisch aus dem Menü in den Grundzustand zurück. Der Moisture Analyzer ist nun bereit für weitere Messungen.

```
A  -- WAAGEN-JUSTIERUNG --
B  31.07.2003          09:54

C  METTLER TOLEDO
   Halogen MoistureAnalyzer
D  Type                 HB43
E  SNR            1101234567
F  SW                   2.00

G  Justierungsnummer     158

H  Gewicht ID: ............
I  Gewicht:         20.000 g

J  Externe Just. fertig

K  Unterschrift

   ........................
   --------- ENDE ---------
```

Falls Sie einen Drucker an Ihr Instrument angeschlossen haben und dieser aktiviert ist (siehe Kapitel 5.9), wird nach Abschluss der Waagenjustierung automatisch ein Justierprotokoll mit den folgenden Daten ausgedruckt:

**A** Protokolltitel
**B** Datum und Uhrzeit der Waagenjustierung
**C** Hersteller und Bezeichnung des Instrumentes
**D** Typ des Instrumentes
**E** Seriennummer des Instrumentes
**F** Versionsnummer der Software
**G** Fortlaufende Nummer der Waagenjustierung
**H** Zeile zum Eintragen der Nummer des verwendeten Justiergewichtes
**I** Verwendetes Justiergewicht
**J** Bestätigung, dass die Waagenjustierung korrekt durchgeführt wurde
**K** Feld zur Unterzeichnung durch die Person, die die Waagenjustierung durchgeführt hat

Bitte tragen Sie die Nummer des verwendeten Justiergewichts ein, unterschreiben Sie das Protokoll und bewahren Sie es sorgfältig auf. Dies gewährleistet die Nachvollziehbarkeit, eine der Grundforderungen jedes Qualitätssicherungssystems.

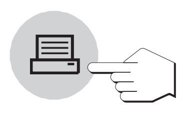
# 5.3 Heizmodul justieren

In dieser Menüposition können Sie die Temperaturregelung des Heizmoduls justieren. In Kapitel 3.2 finden Sie Hinweise, wann eine Justierung des Heizmoduls notwendig ist. Wir empfehlen Ihnen, nach einer Trocknung 30 Minuten zu warten, bevor Sie die Justierung durchführen.

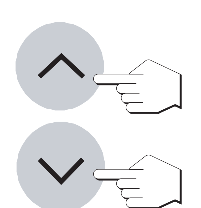



**Die werkseitige Einstellung in dieser Menüposition ist "nein"** (keine Heizmoduljustierung).

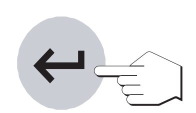
**Hinweis:** Die Zahl links unten im Display zeigt die Anzahl bisher durchgeführter Justierungen.



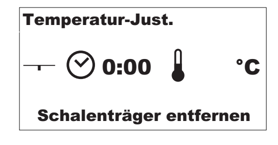
Wenn Sie in diesem Zustand die Taste «Ausdrucken» betätigen, druckt ein gegebenenfalls angeschlossener externer Drucker die Informationen der letzten abgeschlossenen Justierung aus.



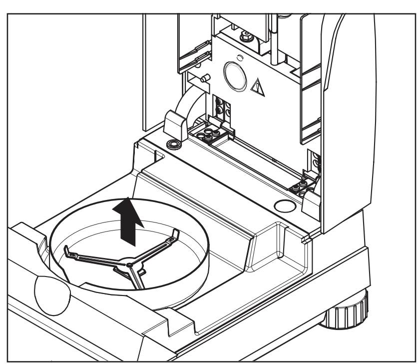
Falls Sie das Heizmodul justieren möchten, wählen Sie "ja" (mit den Tasten «Aufwärts rollen» bzw. «Abwärts rollen»).

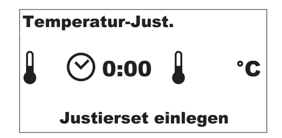


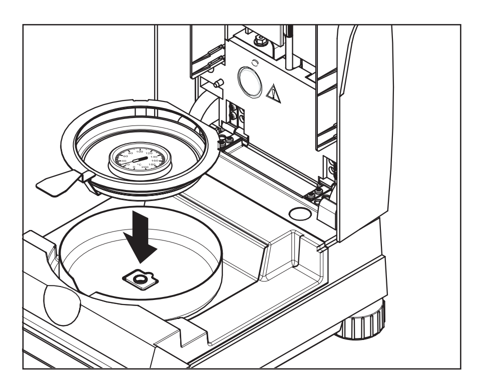
Drücken Sie die Taste «Enter (Eingabe übernehmen)», um den Justiervorgang zu starten.




Sie werden aufgefordert den Schalenträger aus der Probenkammer zu entfernen.



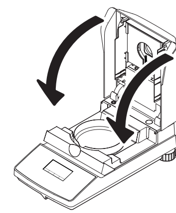




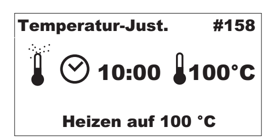
Legen Sie das Temperatur-Justierset in den Probenschalenhalter.

Legen Sie den Probenschalenhalter in die Probenkammer.

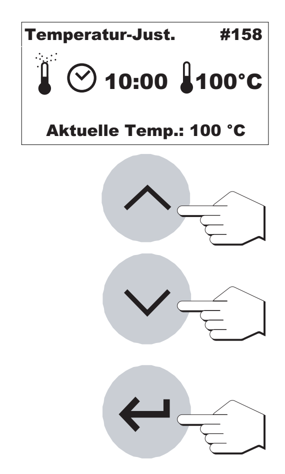
**Hinweis:** Das Temperatur-Justierset ist als Zubehör erhältlich (siehe Kapitel 8.7).



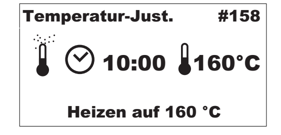
Schliessen Sie das Heizmodul, um den Justiervorgang auszulösen und die Heizmoduljustierung beginnt.



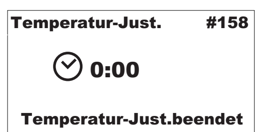
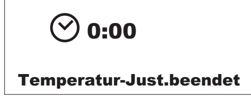

Das Heizmodul wird auf eine Temperatur von 100 °C aufgeheizt. Sie können diesen Vorgang in der Temperaturanzeige mitverfolgen. Das Gerät wartet 15 Minuten, bis das Temperatur-Justierset die Temperatur korrekt anzeigt und anschliessend ertönt ein akustisches Signal.




Lesen Sie durch das Kontrollfenster des Heizmoduls den Temperaturwert auf dem Temperatur-Justierset ab und geben Sie die abgelesene Temperatur mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» ein (Bitte beachten: 1 Teilstrich = 2 °C). Drücken Sie nach Ihrer Eingabe die Taste «Enter (Eingabe übernehmen)». Die Eingabe der Temperatur muss innerhalb von 10 Minuten nach Ertönen des akustischen Signals erfolgen, sonst wird der Justiervorgang mit einer Fehlermeldung abgebrochen.




Da es sich um eine Zweipunkte-Justierung handelt (die Justierung der Temperatur wird durch zwei Punkte definiert, nämlich 100 °C und 160 °C), heizt das Heizmodul nun auf die zweite Temperatur (160 °C) auf. Gehen Sie genau gleich vor, wie bei der ersten Temperatur. Nachdem Sie Ihre Eingabe mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» bestätigt haben, ist der Justiervorgang beendet.

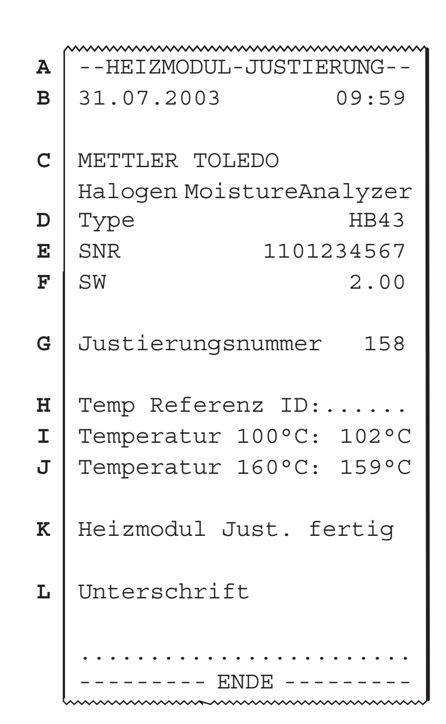

Nach abgeschlossener Justierung können Sie das Heizmodul öffnen und den Probenschalenhalter mit dem Temperatur-Justierset entfernen.




**Achtung: Das Temperatur-Justierset kann noch heiss sein. Lassen Sie dieses deshalb zuerst abkühlen, bevor Sie es aus dem Halter entfernen.**

Nach Abschluss der Heizmoduljustierung kehrt das Instrument automatisch aus dem Menü in den Grundzustand zurück. Es ist nun bereit für weitere Messungen.

Falls Sie einen externen Drucker an Ihr Instrument angeschlossen haben und dieser aktiviert ist (siehe Kapitel 5.9), wird nach Abschluss der Heizmoduljustierung automatisch ein Justierprotokoll mit den folgenden Daten ausgedruckt:



```
A  --HEIZMODUL-JUSTIERUNG--
B  31.07.2003         09:59

C  METTLER TOLEDO
   Halogen MoistureAnalyzer
D  Type                HB43
E  SNR           1101234567
F  SW                  2.00

G  Justierungsnummer    158

H  Temp Referenz ID:......
I  Temperatur 100°C: 102°C
J  Temperatur 160°C: 159°C

K  Heizmodul Just. fertig

L  Unterschrift

   ........................
   --------- ENDE ---------
```

**A** Protokolltitel

**B** Datum und Uhrzeit der Heizmodujustierung

**C** Hersteller und Bezeichnung des Instrumentes

**D** Typ des Instrumentes

**E** Seriennummer des Instrumentes

**F** Versionsnummer der Software

**G** Fortlaufende Nummer der Heizmodujustierung

**H** Zeile zum Eintragen der Nummer des verwendeten Temperatur-Justiersets (Nummer ist auf dem Temperatur-Justierset aufgedruckt)

**I** Soll- und Ist-Temperatur für den ersten Justierpunkt

**J** Soll- und Ist-Temperatur für den zweiten Justierpunkt

**K** Bestätigung der Justierung

**L** Feld zur Unterzeichnung durch die Person, die die Heizmodujustierung durchgeführt hat

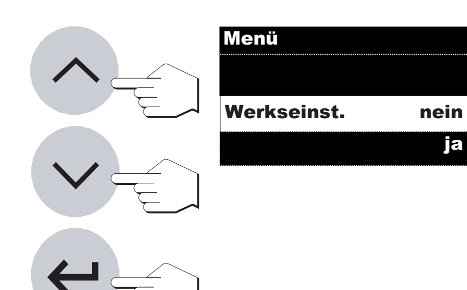
Tragen Sie die Nummer des Temperatur-Justiersets ein, unterschreiben Sie das Protokoll und bewahren Sie es sorgfältig auf. Dies gewährleistet die Nachvollziehbarkeit, eine der Grundforderungen jedes Qualitätssicherungssystems.

## 5.4 Werkseinstellungen wiederherstellen

In dieser Menüposition haben Sie die Möglichkeit, die Grundeinstellung des Gerätes auf die Werkseinstellung zurückzusetzen.



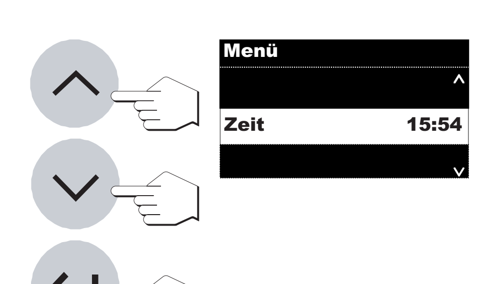
**Achtung! Mit Ausnahme von Uhrzeit, Datum und Dialogsprache werden alle individuellen Einstellungen, die Sie im Menü vorgenommen haben gelöscht und durch die Werkseinstellungen ersetzt!**




**Die werkseitige Einstellung in dieser Menüposition ist "nein"**. Falls Sie Ihre individuellen Menü-Einstellungen tatsächlich löschen wollen, wählen Sie "ja" und bestätigen dies mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)».

## 5.5 Uhrzeit einstellen

Ihr Moisture Analyzer ist mit einer eingebauten Uhr versehen. Die eingestellte Zeit und das Datum wird auf jedem Protokoll ausgedruckt, falls Sie einen Drucker an der RS232C-Schnittstelle angeschlossen haben. Wenn Sie Ihr neues Instrument zum ersten Mal in Betrieb nehmen, sollten Sie das aktuelle Datum und die Uhrzeit eingeben, anschliessend bleiben diese Einstellungen erhalten, selbst wenn Sie Ihr Instrument vom Stromnetz trennen.In dieser Menüposition geben Sie die aktuelle Uhrzeit ein. Dies ist notwendig bei der ersten Inbetriebnahme des Instrumentes sowie für allfällige Korrekturen (z.B. Umstellung zwischen Sommer- und Winterzeit).

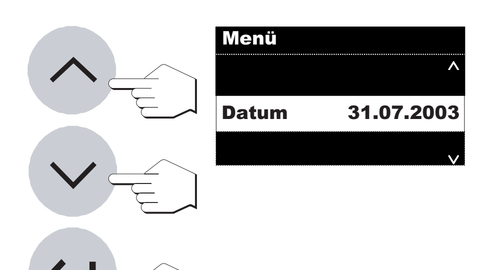



Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» stellen Sie die Uhrzeit ein (Einstellbereich 00:00–23:59).

Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» und das Instrument speichert die Uhrzeit ab.

## 5.6 Datum eingeben

In dieser Menüposition geben Sie das aktuelle Datum ein. Dies ist nur notwendig bei der ersten Inbetriebnahme des Instrumentes sowie für allfällige Korrekturen.

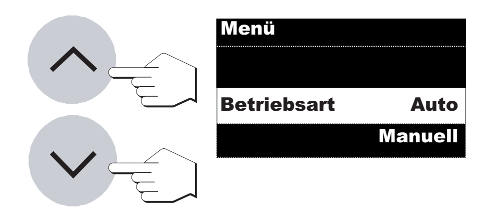



Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» stellen Sie das Datum im Format "Tag – Monat – Jahr" (TT.MM.JJJJ) ein. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» und Ihr Instrument speichert das Datum ab.

**Hinweis:** Bei US-englischer Dialogsprache erfolgt die Eingabe im Format "Monat – Tag – Jahr" (MM/DD/YYYY).

## 5.7 Betriebsart des Trocknungsvorganges wählen

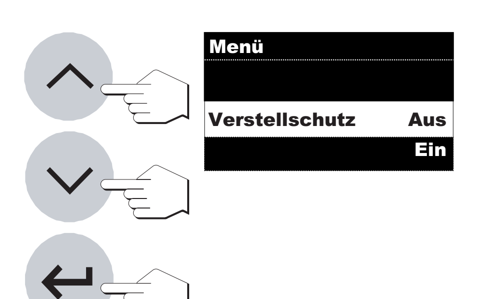
In dieser Menüposition wählen Sie, ob der **Trocknungsvorgang automatisch oder manuell** gestartet werden soll. Werkseitig ist Ihr Instrument auf den automatischen Trocknungsvorgang eingestellt. Bei der automatischen Betriebsart bestimmt das Gerät das Startgewicht (Nassgewicht) und beginnt mit der Trocknung, wenn das Heizmodul geschlossen wird. Dank dieser "SmartStart" Funktion können Sie den gesamten Trocknungsablauf ohne einen einzigen Tastendruck ausführen.
Bei der manuellen Betriebsart beginnt der Trocknungsvorgang nicht automatisch beim Schliessen des Heizmoduls. Bei drücken der «Start» Taste wird das für die Bestimmung des Feuchtegehaltes wichtige Initialgewicht (Nassgewicht) erfasst. Dies kann bei geschlossenem oder offenem Heizmodul gemacht werden. Nur wenn anschliessend das Heizmodul geschlossen wird, beginnt der Trocknungsvorgang. Die manuelle Betriebsart empfehlen wir Ihnen für Proben, die leichtflüchtige Stoffe enthalten. In der manuellen Betriebsart haben Sie Zeit zur weiteren Vorbereitung der Probe (z.B. Mischen mit Quarzsand oder flächiges Verteilen der Probe) während Gewichtsverluste durch Verdunstung während der Vorbereitungszeit bereits erfasst werden. In der manuellen Betriebsart können Sie das Heizmodul selbst während einer Trocknung öffnen. Die Trocknung wird dabei, im Gegensatz zur automatischen Betriebsart, nicht abgebrochen, sondern lediglich solange unterbrochen, bis das Heizmodul wieder geschlossen wird.




**Die werkseitige Einstellung in dieser Menüposition ist "Auto"** (automatische Betriebsart). Falls Sie auf die manuelle Betriebsart umschalten wollen, wählen Sie "Manuell" und bestätigen dies mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)».

# 5.8 Verstellschutz aktivieren

In diesem Menüpunkt können Sie die Arbeitsparameter (z.B. Abschaltkriterium, Trocknungstemperatur usw.) sowie alle Menüpunkte (ausser Verstellschutz) gegen unbeabsichtigte Veränderungen schützen.




**Ab Werk ist das Instrument so eingestellt, dass die Parameter änderbar sind** ("Verstellschutz: Aus").

Falls Sie die Einstellungen vor Änderungen schützen wollen, wählen Sie "Verstellschutz: Ein" und bestätigen dies mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)».



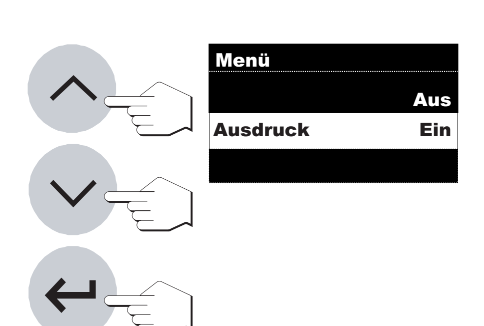

In der Anzeige erscheint das Vorhängeschloss-Symbol und die folgenden Einstellungen lassen sich jetzt nicht mehr ändern:

- Abschaltkriterium
- Trocknungsprogramm
- Anzeigeart
- Druckintervall
- Trocknungstemperatur
- Trocknungsdauer
- Menu ausgenommen Verstellschutz

Falls Sie eine blockierte Taste drücken, machen Sie ein akustisches Signal und eine Fehlermeldung (siehe Kapitel 7.1) darauf aufmerksam, dass die entsprechende Funktion nicht zur Verfügung steht.

# 5.9 Drucker ein- oder ausschalten

In dieser Menüposition können Sie den externen Drucker ein- oder ausschalten.




**Werkseitig ist diese Option eingeschaltet ("Ein")**.

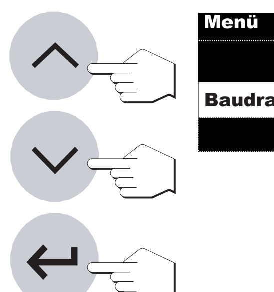
Falls Sie den Drucker ausschalten wollen, wählen Sie "Aus" und bestätigen dies mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)».

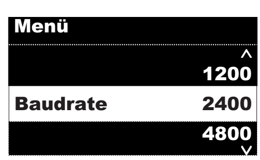
Damit wird im Display rechts unten das «Drucker aus» Symbol () aktiviert.

Diese Einstellung ist zu wählen, wenn Sie den HB43 über eine serielle Schnittstelle an einen Computer anschliessen wollen.
Damit wird verhindert, dass der HB43 unkontrolliert Zeichen an den Computer schickt. Dies ermöglicht einen ungestörten Datenaustausch mit den MT-SICS Schnittstellenbefehlen.

## 5.10 Baudrate (Datenübertragungsrate) einstellen

Die Datenübertragungsrate (Baudrate) bestimmt die Geschwindigkeit der Übertragung über die serielle Schnittstelle. Die Einheit ist Baud (1 Baud (bd) = 1 Bit/Sekunde).






Die folgenden Einstellungen stehen zur Verfügung:
600 bd, 1200 bd, 2400 bd, 4800 bd, 9600 bd, 19200 bd

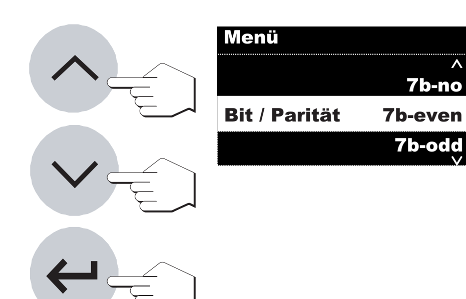
Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» können Sie die Einstellung ändern.

Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» und das Instrument speichert die Baudrate ab.

**Werkseitig ist 2400 bd eingestellt.**

## 5.11 Bit / Parität einstellen

In diesem Menüpunkt können Sie das Zeichenformat der Übertragung über die serielle Schnittstelle einstellen.




Die folgenden Einstellungen stehen zur Verfügung:
7b-no, 7b-even, 7b-odd, 8b-no

Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» können Sie die Einstellung ändern.

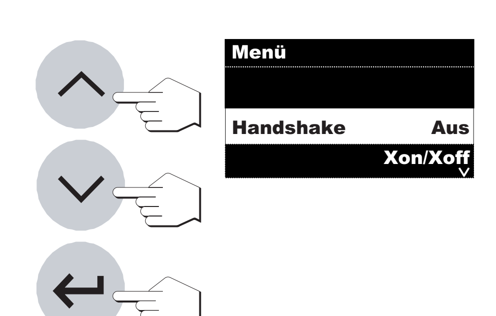
Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» und das Instrument speichert die Bit / Parität ab.

**Werkseitig ist 7b-even eingestellt.**

Wenn im Menü eine andere Sprache als Englisch eingestellt ist, dann können in der Werkseinstellung einige Sonderzeichen nicht dargestellt werden. Verändern Sie dann bitte die Bit / Parität Einstellung von Drucker und HB43 auf 8b-no.

## 5.12 Handshake einstellen

In diesem Menüpunkt können Sie das Zeichenformat der Übertragung über die serielle Schnittstelle einstellen.




Es stehen folgende Einstellungen zur Verfügung:
Aus, Software (Xon/Xoff), Hardware (RTS/CTS)

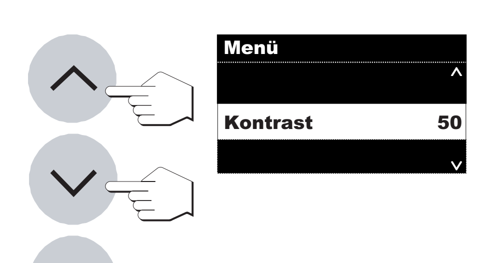
Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» können Sie die Einstellung ändern.

Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» und das Instrument speichert die Handshake Einstellung ab.

**Werkseitig ist Aus (kein Handshake) eingestellt.**

## 5.13 Kontrast und Helligkeit einstellen

In diesen 2 Menüpunkten können Sie Kontrast und Helligkeit der Anzeige einstellen.

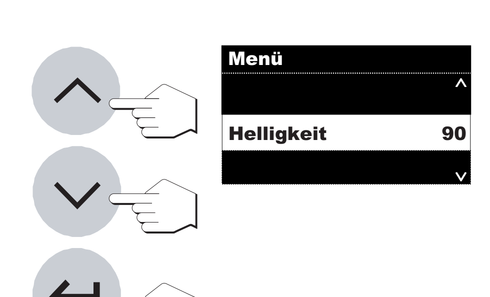



Für den **Kontrast** stehen Einstellwerte von 0 - 100 zur Verfügung.

Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» können Sie die Einstellung ändern.

Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» und das Instrument speichert die Einstellung ab.

**Werkseitig ist 50 eingestellt.**




Für die **Helligkeit** stehen Einstellwerte von 0 - 100 zur Verfügung.

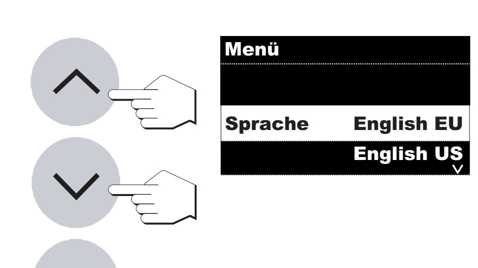
Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» können Sie die Einstellung ändern.

Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» und das Instrument speichert die Einstellung ab.

**Werkseitig ist 90 eingestellt.**

# 5.14 Dialogsprache wählen

In dieser Menüposition legen Sie die Dialogsprache fest.
Wählen Sie die gewünschte Dialogsprache und bestätigen Sie anschliessend Ihre Wahl mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)».




Die folgenden Sprachen stehen zur Wahl:

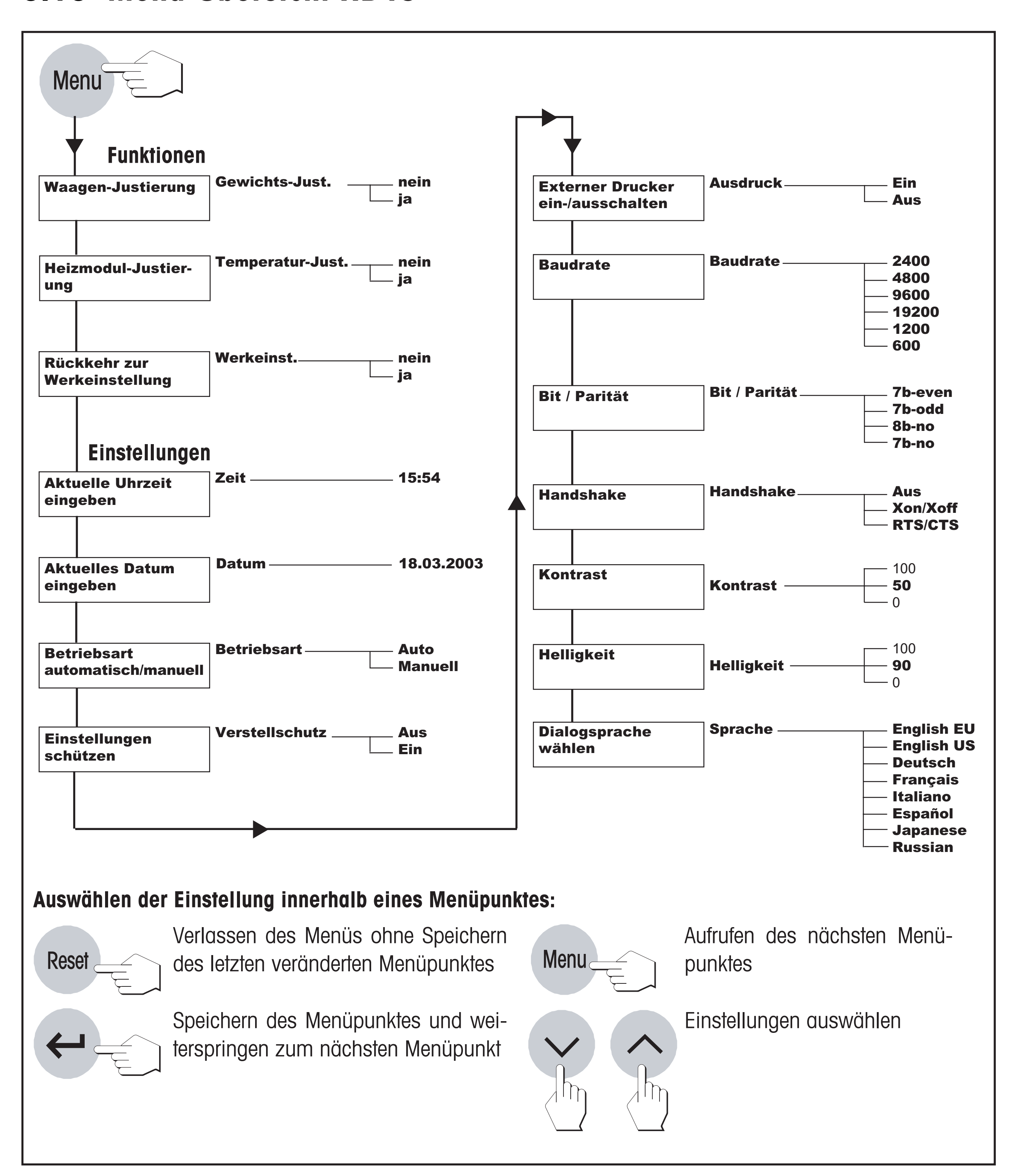
- Englisch (“English EU”)
- Englisch (“English US”)
- Deutsch
- Französisch (“Français”)
- Italienisch (“Italiano”)
- Spanisch (“Español”)
- Japanisch (“Japanese”)
- Russisch (“Russian”)

Mit den Tasten «Aufwärts rollen» und «Abwärts rollen» können Sie die Einstellung ändern.

Bestätigen Sie Ihre Einstellung mit der Taste «Enter (Eingabe übernehmen)» und das Instrument speichert die Sprache ab.

**Hinweis:** Wenn Sie das amerikanische Englisch (“English US”) als Dialogsprache wählen, wird das Datumsformat umgestellt und erscheint auch auf allen Protokollen in der amerikanischen Schreibweise (Monat/Tag/Jahr).

# 5.15 Menü-Übersicht HB43

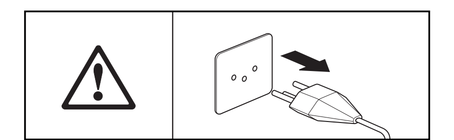


# 6 Wartung und Auswechseln von Einzelteilen

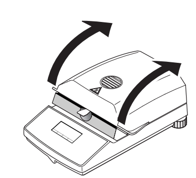
In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie Ihren Moisture Analyzer in gutem Zustand halten und wie Sie Verschleissteile auswechseln.

## 6.1 Reinigung des Heizmoduls und der Probenkammer

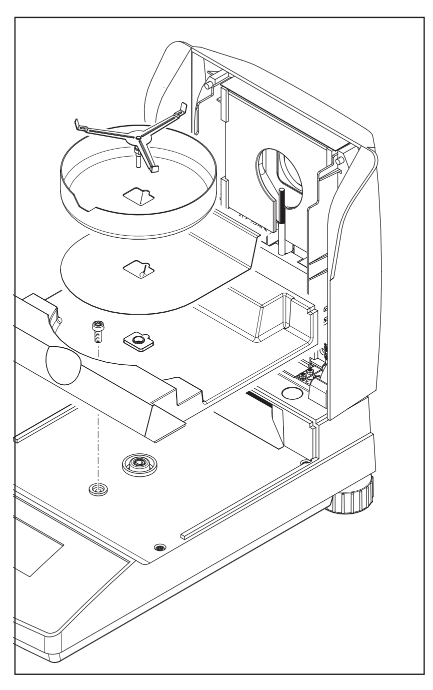
Zur Erzielung präziser Messresultate empfehlen wir Ihnen, den Temperaturfühler und das Strahler-Schutzglas regelmässig zu reinigen. Für die Reinigung Ihres Instrumentes beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:



Trennen Sie das Instrument vor der Reinigung vom Stromnetz.



Öffnen Sie das Heizmodul.



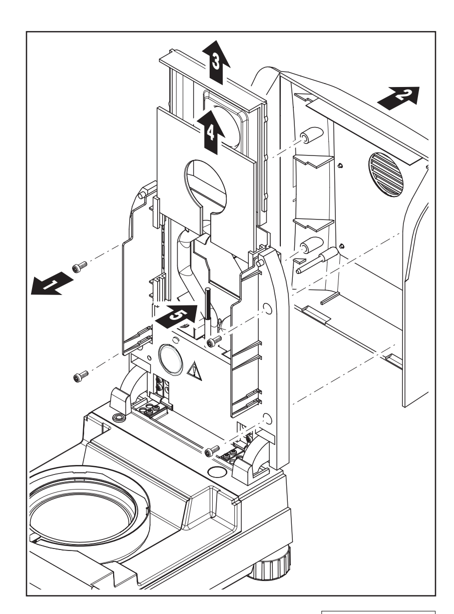
Zur Reinigung lassen sich Windschutz, Probenschalenträger und Hitzeschild ohne Werkzeug entfernen.

Zur Demontage der Probenkammer benötigen Sie einen handelsüblichen Schraubenzieher.

Verwenden Sie für die Reinigung einen fusselfreien Lappen.

Reinigen Sie das Äussere des Instrumentes mit einem milden Reinigungsmittel. Obwohl das Gehäuse sehr robust und lösungsmittelbeständig ist, sollten Sie keine scheuernden Reiniger oder Lösungsmittel verwenden!

Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit ins Innere des Instrumentes gelangt.




Zur Demontage des Heizmoduls müssen die vier Schrauben (1) gelöst werden. Dazu wird ein handelsüblicher Schraubenzieher benötigt.

Anschliessend kann die Abdeckung (2) des Heizmoduls nach hinten abgezogen werden.

Der goldbeschichtete Reflektor (3) und das Strahler-Schutzglas (4) des Heizmoduls können nach oben aus den Führungsschienen gezogen werden.

Reinigen Sie Reflektor und Strahler-Schutzglas mit einem milden Reinigungsmittel.

Befreien Sie den schwarzen Temperaturfühler (5) vorsichtig von allfälligen Ablagerungen.

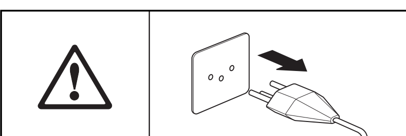
Vermeiden Sie Berührung des runden Halogenstrahlers. Falls Sie auch den Strahler von allfälligen Spritzern, Ablagerungen oder Fettflecken befreien müssen, empfiehlt sich dazu ein schwaches organisches Lösungsmittel wie zum Beispiel Ethanol.



Nach dem Reinigen des Temperaturfühlers oder/und des Strahler-Schutzglases empfehlen wir Ihnen die Justierung des Heizmoduls (siehe Kapitel 5.3).

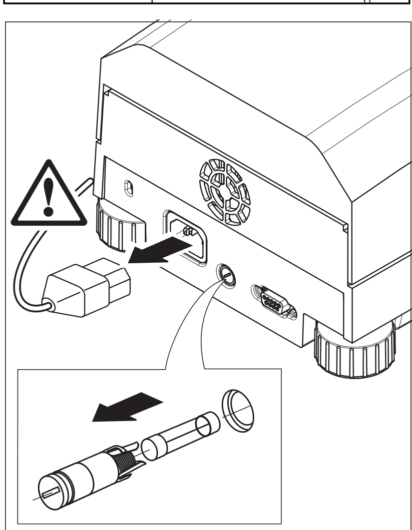
## 6.2 Netzsicherung ersetzen

Falls die Anzeige Ihres Instrumentes nach dem Einschalten "dunkel" bleibt, ist mit grosser Wahrscheinlichkeit die Netzsicherung des Instrumentes defekt.



Zum Ersetzen der Sicherung gehen Sie wie folgt vor:

Trennen Sie das Instrument vom Stromnetz.



Die Netzsicherung befindet sich auf der Geräterückseite. Drehen Sie den Sicherungshalter mit einem Schraubenzieher nach links und ziehen Sie den Sicherungshalter aus dem Gerät.

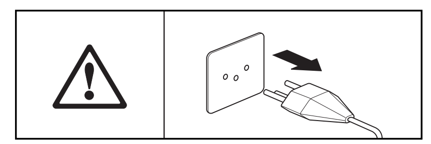
Prüfen Sie den Zustand der Sicherung. Ersetzen Sie die defekte Sicherung durch den gleichen Typs mit gleichem Nennwert (5 x 20 mm, T6.3 H 250 V).



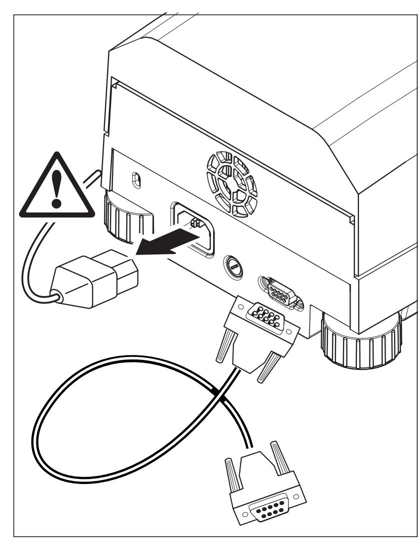
**Die Verwendung von einer Sicherung eines andern Typs oder mit abweichenden Werten, sowie das Überbrücken der Sicherung ist nicht zulässig und kann Ihre Sicherheit gefährden und zu Schäden am Instrument führen!**

## 6.3 Anschluss an einen externen Drucker

Den Drucker bereiten Sie wie folgt für den Einsatz vor:



Trennen Sie das Instrument vom Stromnetz.



Schliessen Sie den Drucker an. Dazu ist der HB43 mit einer 9pin (f) Buchse ausgerüstet. Die RS-P42 und LC-P45 Normalpapierdrucker werden mit passenden Verbindungskabeln ausgerüstet.

Verbinden Sie das Instrument und den Drucker mit dem Stromnetz.

Passen Sie gegebenenfalls die Baudrate und Bit / Parität von Drucker und HB43 einander an (siehe Kapitel 5.10 und 5.11).

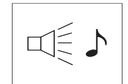
Wenn im Menü eine andere Sprache als Englisch eingestellt ist, dann können in der Werkseinstellung einige Sonderzeichen nicht dargestellt werden. Verändern Sie dann bitte die Bit / Parität Einstellung von Drucker und HB43 auf 8b-no.

# 7 Wenn es einmal Probleme gibt

In diesem Kapitel erfahren Sie, welche Fehler beim Betrieb Ihres Moisture Analyzers auftreten können und wie Sie diese Fehler beheben.

## 7.1 Bedeutung der Fehlermeldungen

Ihr Instrument unterscheidet zwischen drei verschiedenen Arten von Fehlern, die nachstehend erläutert werden.



**Eingabefehler** (Taste nicht aktiv oder Betätigung im aktuellen Betriebszustand nicht zulässig) meldet Ihr Instrument mit einem kurzen akustischen Signal. Zudem erscheint ein kurzer Erklärungstext in der Anzeige und verschwindet wieder automatisch nach 2 Sekunden.

**Drucker deaktiviert**

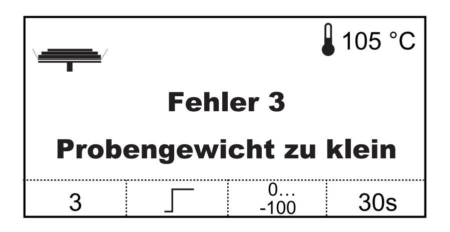
Anzeige: Drucker deaktiviert
Ursache: Drucker im Menü ausgeschaltet
Behebung: Drucker im Menü aktivieren

**Timer nicht aktiviert**

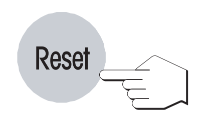
Anzeige: Timer nicht aktiviert
Ursache: Das gewählte Abschaltkriterium lässt keine Zeiteingabe zu
Behebung: Als Abschaltkriterium die "Zeitgesteuerte Abschaltung" wählen

**Verstellschutz aktiv**

Anzeige: Verstellschutz aktiv
Ursache: Verstellschutz im Menü eingeschaltet
Behebung: Verstellschutz im Menü ausschalten




Ein **Applikationsfehler** tritt auf, wenn das Instrument einen Vorgang nicht durchführen kann oder ein korrigierender Eingriff nötig ist, weil ein Wertebereich über- oder unterschritten wurde oder weil ein allgemeiner Bedienungsfehler vorliegt. Applikationsfehler meldet Ihr Instrument mit einem akustischen Signal. Zusätzlich erscheint in der Anzeige die Meldung "Fehler", gefolgt von der Fehlernummer und dem Fehlertext. Eine Liste aller Applikationsfehler finden Sie im nächsten Kapitel.




Bevor Sie weiterarbeiten können, müssen Sie die Fehlermeldung mit der Taste «Reset» löschen. Sie können nur die Fehler 1-8 und 10 mit der Taste «Reset» löschen.

**Fehler 1**
**Gewicht unstabil**

Anzeige: Fehler 1
Gewicht unstabil

Ursache: Keine Stabilität beim Tarieren oder Justieren

Behebung: Für ruhige Umgebungsbedingungen und einen optimalen Standort sorgen. Achten Sie auch darauf, dass weder Probenteile noch Waagschale den Windschutz oder den Probenschalenhalter berühren. Auch sehr leichtflüchtige Stoffe in der Probe verhindern die Erkennung eines stabilen Gewichtes

**Fehler 2**
**Falsches Justiergewicht**

Anzeige: Fehler 2
Falsches Justiergewicht

Ursache: Kein oder falsches Gewicht auf Probenschale während der Justierung aufgelegt

Behebung: Gefordertes Justiergewicht auflegen

**Fehler 3**
**Probengewicht zu klein**

Anzeige: Fehler 3
Probengewicht zu klein

Ursache: Probengewicht kleiner als 0.5 g

Behebung: Probe von mindestens 0.5 g einwägen

**Fehler 4**
**Tarierung fehlt**

Anzeige: Fehler 4
Tarierung fehlt

Ursache: Trocknung gestartet, bevor tariert wurde

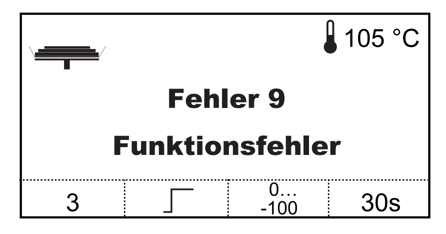
Behebung: Probenbehälter tarieren

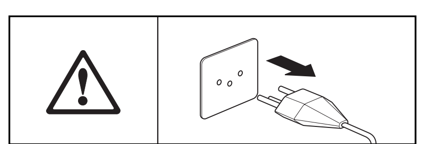
**Fehler 8**
**Temperatureingabe fehlt**

Anzeige: Fehler 8
Temperatureingabe fehlt

Ursache: Bei der Heizmoduljustierung wurde die Wartezeit von 10 Minuten für die Eingabe des Temperaturwertes überschritten

Behebung: Heizmoduljustierung wiederholen und Temperaturwerte vor Ablauf der Wartezeit eingeben



**Funktionsfehler** zeigen an, dass ein Programm- oder Hardwarefehler vorliegt. In der Anzeige erscheint die Meldung "Funktionsfehler" und die jeweilige Fehlernummer sowie in der zweiten Zeile eine Klartexterklärung des Fehlers. Trennen Sie in diesem Fall das Instrument vom Stromnetz. Sollte der Fehler nach dem erneuten Anschluss an die Stromversorgung wieder auftreten, nehmen Sie mit Ihrer METTLER TOLEDO-Vertretung Kontakt auf, um einen Termin für die Diagnose und Reparatur zu vereinbaren. Notieren Sie die Fehlernummer, diese erleichtert dem Servicetechniker die Arbeit.

**Fehler 9**
**Funktionsfehler**

Anzeige: Fehler 9
Funktionsfehler + Zahl

Ursache: Undefinierter Zustand

Behebung: Netzstecker ziehen und das Gerät mindestens 5 Minuten auskühlen lassen. Falls dieser Fehler mehrfach auftreten sollte, bitte mit Ihrer METTLER TOLEDO-Vertretung Kontakt aufnehmen und angezeigte Zahl angeben

**Fehler 11**
**Justierdaten verloren**

Anzeige: Fehler 11
Justierdaten verloren

Ursache: Die Heizmodul- und Waagenjustierdaten und die Methoden- und Menüeinstellungen gingen verloren. Grund: Stromunterbruch während Speichervorgang

Behebung: Heizmodul- und Waagenjustierungen durchführen. Einstellungen vornehmen

## 7.2 Was ist wenn...?

**… die Anzeige nach dem Einschalten "dunkel" bleibt?**
- fehlende Netzspannung
- nicht angeschlossenes Netzkabel
- defekte Netzsicherung
- Instrument defekt

Stellen Sie sicher, dass Ihr Instrument ans Stromnetz angeschlossen ist und dass das Stromnetz Spannung aufweist. Prüfen Sie die Netzsicherung des Instrumentes und ersetzen Sie sie gegebenenfalls (siehe Kapitel 6.2). Falls das Instrument anschliessend noch immer nicht funktioniert, nehmen Sie mit Ihrer METTLER TOLEDO-Vertretung Kontakt auf.

**… nach dem Einschalten in der Anzeige "0.000" blinkt?**
Der Probenschalenträger ist nicht eingesetzt. Setzen Sie den Probenschalenträger ein.

**… das Symbol der Stillstandskontrolle unmittelbar nach dem Start dauernd leuchtet?**
Sobald das Symbol der Stillstandskontrolle erlischt, gilt das Wägeresultat als stabil und wird als "Nassgewicht" übernommen. Wenn das Symbol nicht erlischt, steht Ihr Instrument vermutlich an einem ungünstigen Standort (Vibrationen, Erschütterungen, starker Luftzug, etc.). Suchen Sie einen geeigneteren Standort.
Bei Proben mit leichtflüchtigen Stoffen kann es vorkommen, dass der Stillstand als Folge der laufenden Verdunstung gar nie erreicht wird. In diesem Fall müssen Sie für das Heizmodul die manuelle Betriebsart wählen (siehe Kapitel 5.7).

**… der angeschlossene Drucker nicht druckt?**
Vergewissern Sie sich, dass der Drucker im Menü aktiviert ist (siehe Kapitel 5.9) und das Farbband und Papier korrekt installiert sind. Überprüfen Sie Übertragungsraten, Bit / Parität und Handshake.

**… falsche Zeichen ausgedruckt werden?**
Verstellen Sie die Bit / Paritäteinstellung von Drucker und HB43 auf 8b-no. Vergewissern Sie sich, dass beide Geräte auch dieselbe Baudrate haben.

**… keine Trocknungsdauer eingegeben werden kann?**
Eine Eingabe der Trocknungsdauer ist nur möglich, wenn Sie das Abschaltkriterium "Zeitgesteuerte Abschaltung" gewählt haben, bei allen anderen Abschaltkriterien steht diese Eingabemöglichkeit nicht zur Verfügung (siehe Kapitel 4.4). Falls Sie versuchen, eine Trocknungsdauer einzugeben, meldet das Instrument den "Fehler 7" (siehe Kapitel 7.1).

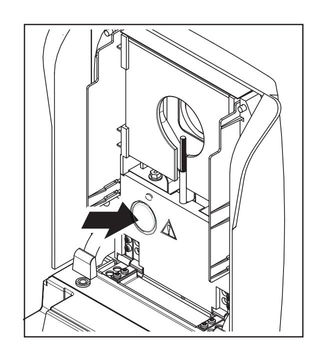
**… gewisse Tasten inaktiv sind?**
Sie haben die Parameter (Abschaltkriterium, Druckintervall, etc.) im Menü gegen Änderungen geschützt (siehe Kapitel 5.8). Falls Sie versuchen, einen Parameter zu ändern, meldet das Instrument den "Fehler 10" (siehe Kapitel 7.1).

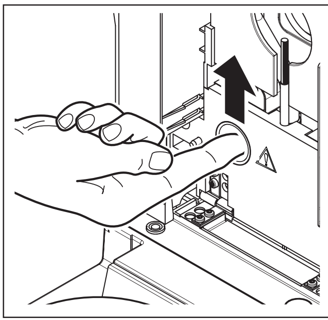
**… der Messvorgang zu lange dauert?**
Sie haben ein ungeeignetes Abschaltkriterium gewählt.

Auch eine zu grosse Probenmenge kann die Ursache für eine langsame Trocknung sein, ebenso wie Proben, die zur Hautbildung neigen und damit die Verdunstung behindern.

Versuch mit höherer Temperatur ausführen.

**… das Instrument nach dem Start nicht heizt?**
Das Heizmodul ist überhitzt und der thermische Überlastschutz hat angesprochen. Für einen sicheren Betrieb ist das Instrument mit thermischem Überlastschutz (Bimetall-Fühler) ausgestattet, der bei einer Überhitzung die Heizröhre ausschaltet. Ein solches Ereignis kann zum Beispiel durch eine brennende Probe ausgelöst werden.







**Überlastschutz zurücksetzen:**

1. Gerät vom Stromnetz trennen.
2. Deckel mit einem Schraubenzieher entfernen.
3. Überlastschalter mit dem Finger zurücksetzen.
4. Deckel wieder einsetzen und das Gerät ans Stromnetz anschliessen.

**Hinweis:** Falls dies nicht möglich ist, kann ein Defekt vorliegen (z.B. ein defektes Halogen-Heizmodul). Nehmen Sie in diesem Fall mit Ihrer METTLER TOLEDO-Vertretung Kontakt auf.

Nach dem Zurücksetzen des Übertemperaturwächters oder nach dem Auswechseln eines Heizmoduls (Kapitel 6.1) empfehlen wir Ihnen das Heizmodul Ihres Halogen Moisture Analyzer neu zu justieren (Kapitel 5.3).

**… die Messresultate nicht wiederholbar sind?**
– Die Proben sind nicht homogen, d.h. sie weisen unterschiedliche Zusammensetzungen auf. Je inhomogener die Probe, um so grösser die Probenmenge, die nötig ist, um ein wiederholbares Resultat zu erzielen.
– Sie haben eine zu kurze Trocknungsdauer gewählt. Verlängern Sie die Trocknungsdauer oder wählen Sie ein geeignetes Abschaltkriterium "Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit".
– Die Probe trocknet nicht vollständig (z.B. durch Hautbildung). Trocknen Sie die Probe mit Hilfe von Glasfaserfiltern (siehe Kapitel 3.3).
– Sie haben eine zu hohe Temperatur gewählt und die Probe oxydiert. Reduzieren Sie die Trocknungstemperatur.
– Die Probe kocht und die Spritzer verändern laufend das Gewicht. Reduzieren Sie die Trocknungstemperatur.
– Unzureichende Heizleistung, weil das Strahler-Schutzglas verschmutzt ist. Reinigen Sie das Strahler-Schutzglas (siehe Kapitel 6.1).
– Der Temperaturfühler ist verschmutzt oder defekt. Reinigen Sie den Temperaturfühler (siehe Kapitel 6.1) oder lassen Sie ihn durch einen Servicetechniker ersetzen.
– Die Unterlage, auf der das Instrument steht, ist nicht ausreichend stabil. Verwenden Sie ein stabile Unterlage.
– Die Umgebung sehr unruhig ist (Vibrationen usw.).

# 8 Weitere nützliche Informationen

## 8.1 Hinweise zur Interpretation der Messresultate und zum idealen Probengewicht

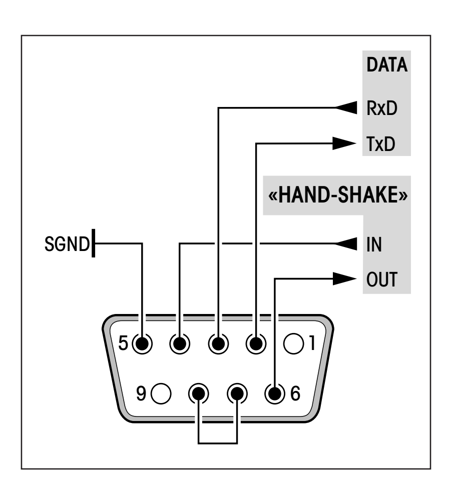
Die Genauigkeit der Messresultate ist abhängig vom Nassgewicht und von der ursprünglichen Feuchte der Probe. Mit zunehmendem Nassgewicht steigt die relative Genauigkeit des Messresultates. Die Feuchte der Probe ist gegeben, während das Gewicht der Probe häufig durch den Anwender festgelegt werden kann. Mit zunehmendem Gewicht verlängert sich jedoch der Trocknungsvorgang. **Wir empfehlen Ihnen deshalb, das Gewicht Ihrer Proben so zu wählen, dass die erforderliche Wiederholbarkeit erreicht wird**. Anhand der nachfolgenden Tabelle können Sie das Idealgewicht für Ihre Proben ermitteln. Die Tabelle beinhaltet nicht die Streuung, welche durch die Probe und deren Vorbereitung verursacht wird.

Dazu ein Beispiel: Es wird ein Resultat mit einer Wiederholbarkeit von ±0,1% erwartet. Aus der nachstehenden Tabelle ist ersichtlich, dass Ihre Probe ein Minimalgewicht von 3 Gramm aufweisen sollte.

| Wiederholbarkeit des Resultates | Minimales Probengewicht |
|---|---|
| ±0.03 % | 10 g |
| ±0.1 % | 3 g |
| ±0.3 % | 1 g |

## 8.2 RS232C-Schnittstelle

Ihr Moisture Analyzer ist standardmässig mit einer RS232C-Schnittstelle ausgerüstet für den Anschluss an ein Peripheriegerät (z.B. Drucker oder Computer).




9polige Buchse

Anpassung ans andere Gerät (Übertragungsparameter) ist über das Menü einstellbar (siehe Kapitel 5.10).

Die vielseitigen Eigenschaften des HB43 Moisture Analyzer bezüglich Dokumentation der Resultate lassen sich erst mit dem Anschluss eines Druckers, z.B. des LC-P45 oder RS-P42 von METTLER TOLEDO, voll nutzen. Die Druckresultate tragen zu einer einfachen Arbeitsweise nach GLP/GMP entscheidend bei.

Die Schnittstellenbefehle entnehmen Sie bitte aus dem "Reference Manual METTLER TOLEDO Standard Interface Command Set" 11780409 (nur in Englisch erhältlich), das Sie bei Ihrer METTLER TOLEDO-Vertretung bestellen können oder ab dem Internet (**www.mt.com/moisture**) heruntergeladen werden kann. Mehr Informationen finden Sie im Kapitel 8.6.

## 8.3 Applikationsbroschüre

Die Applikationsbroschüre zur Feuchtebestimmung von METTLER TOLEDO (Bestellnummer: 11795010) enthält eine Vielzahl von nützlichen Informationen zur optimalen Nutzung Ihres Moisture Analyzers. Ein Exemplar ist im Lieferumfang des Halogen Moisture Analyzers HB43 inbegriffen. Falls Sie weitere Exemplare benötigen, kontaktieren Sie Ihre METTLER TOLEDO-Vertretung.

Methoden- und Applikationsbeispiele finden Sie unter **www.mt.com/moisture**.



**Feuchtebestimmungsapplikationen müssen durch den Anwender entsprechend den lokal geltenden Bestimmungen optimiert und validiert werden. Applikationsspezifische Daten, welche durch METTLER TOLEDO zur Verfügung gestellt werden, dienen nur als Orientierung.**

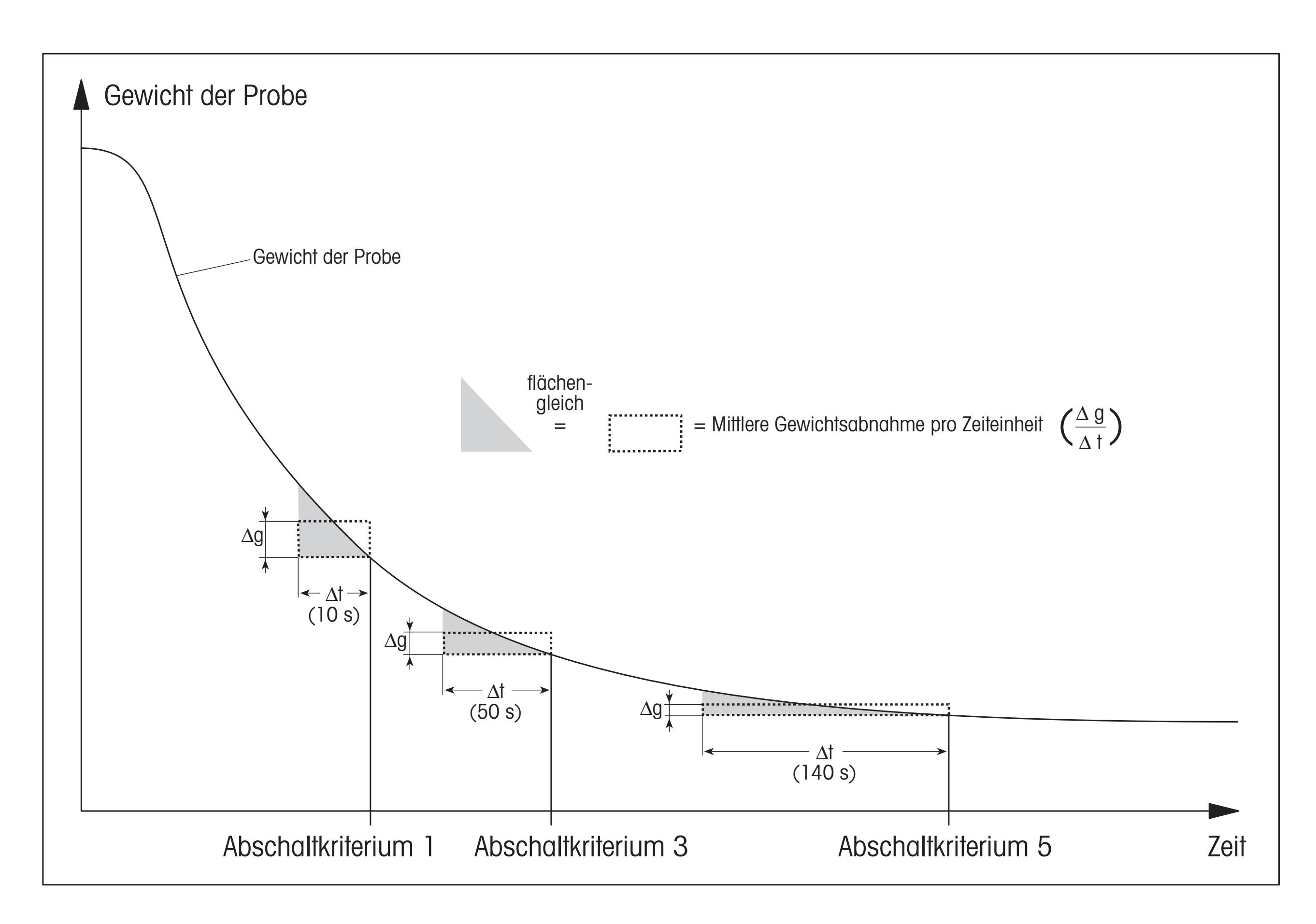
## 8.4 Abschaltkriterium "Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit"

Mit dem Abschaltkriterium "Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit" wird die Trocknung automatisch beendet, sobald die **mittlere** Gewichtsabnahme (Δ g in mg) pro Zeiteinheit (Δ t in Sekunden) einen vorgegebenen Wert unterschreitet. Es stehen 5 Stufen mit werkseitig vorgegebener, unveränderbarer Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit zur Verfügung.

Für die einzelnen wählbaren Stufen gilt:

| | **Δ g in mg** | **Δ t in Sekunden** |
|---|---|---|
| Abschaltkriterium 1 | 1 mg | 10 Sekunden |
| Abschaltkriterium 2 | 1 mg | 20 Sekunden |
| Abschaltkriterium 3 | 1 mg | 50 Sekunden |
| Abschaltkriterium 4 | 1 mg | 90 Sekunden |
| Abschaltkriterium 5 | 1 mg | 140 Sekunden |
| Abschaltkriterium "F" (frei) | 1 mg | 5 Sekunden bis 180 Sekunden |

Die nachstehende Grafik zeigt beispielhaft die Funktionsweise der Abschaltung (keine massstäbliche Darstellung).




**Legende:**

Abschaltkriterium 1 (schnelle Verfügbarkeit des Resultates, geeignet für Trendbestimmung)

Abschaltkriterium 3

Abschaltkriterium 5 (geeignet für Präzisionsmessung)

## 8.5 Technische Daten

Bitte beachten Sie, dass der Moisture Analyzer im Interesse der Anwender laufend weiterentwickelt wird. METTLER TOLEDO behält sich deshalb das Recht vor, alle technischen Daten jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern.

### Trockner

| | |
|---|---|
| Heizmodul: | Halogen-Rundstrahler |
| Temperaturbereich: | 50–200 °C |
| Temperaturschritt: | 5 °C |
| Heizmoduljustierung: | mit Temperatur-Justierset HA-TC oder HA-TCC |

### Waage

| | |
|---|---|
| Minimales Probengewicht: | 0,5 g |
| Maximales Probengewicht: | 41 g |
| Waagenjustierung: | mit externem Gewicht, 20 g ± 0,1 mg |
| Einheiten: | g, % Feuchtegehalt, % Trockengehalt, ATRO Feuchtegehalt, ATRO Trockengehalt |
| Stillstandskontrolle: | mit Symbol in Anzeige |
| Ablesbarkeit der Waage: | 1 mg |
| Ablesbarkeit Resultat: | 0,01% |
| Wiederholbarkeit (sd) bei 1 g-Probe [1]: | 0,3% |
| Wiederholbarkeit (sd) bei 10 g-Probe [1]: | 0,03% |

### Daten

| | |
|---|---|
| Uhrzeit, Datum: | Systemuhr, netzausfallsicher |
| Trocknungsdauer: | manuell, 30 Sekunden bis 480 Minuten |
| Betriebseinstellungen: | Permanentspeicher, netzausfallsicher |
| Abschaltkriterien: | 5 Stufen, manuell, zeitgesteuert, frei |
| Trocknungsprogramme: | Standard- und Schnelltrocknung |
| Verstellschutz: | durch Blockierung der Tastatur |

### Auswertung

| | |
|---|---|
| Anzeigearten: | 5 Arten (Feuchtegehalt, Trockengehalt, Gewicht, ATRO Feuchtegehalt, ATRO Trockengehalt=MC, DC, g, AM, AD) |
| Protokolle: | über externen Drucker (Option) |

[1] Instrument im Raum akklimatisiert und seit 60 Minuten am Stromnetz, Trocknungstemperatur 160 °C.

## Hardware

| | |
|---|---|
| Akustisches Signal: | vorhanden |
| Datenschnittstelle: | RS232C-Schnittstelle eingebaut |
| Kontrollfenster: | im Heizmodul |
| Nivellierung: | 2 Fussschrauben und Nivellierkontrolle |
| Anzeige: | Matrix Display 64x128 Punkt mit Hintergrundbeleuchtung |
| Statusanzeige ("User Guide"): | in Anzeige integriert |
| Probenschale, ø: | 90 mm |
| Thermische Überlastsicherung: | Bimetallschalter im Heizmodul |
| Abmessungen (B x H x T): | 23 x 15 x 36 cm |
| Gewicht, messbereit: | 4,3 kg |

## Umgebungsbedingungen

| | |
|---|---|
| | Nur in geschlossenen Innenräumen verwenden |
| Temperaturbereich: | 5 °C bis 40 °C |
| Luftfeuchte: | 80% RH @ + 30 °C |
| Aufwärmzeit: | mindestens 60 Minuten nachdem das Instrument ans Stromnetz angeschlossen wurde; beim Einschalten aus dem Standby-Modus ist das Instrument sofort betriebsbereit. |
| Spannungsschwankung: | -15%+10% |
| Überspannungskategorie: | II |
| Verschmutzungsgrad: | 2 |
| | |
| Leistungsaufnahme: | max. 450 W während der Trocknung |
| Stromaufnahme: | 4 A oder 2 A, je nach Heizmodul |
| Netzspannung: | wahlweise 100 V – 120 V oder 200 V – 240 V, 50/60 Hz (die Spannung wird durch das Heizmodul bestimmt) |
| Netzsicherung: | 1 Stück, 5 x 20 mm, T6.3 H 250 V |



**Defekte Geräte müssen, entsprechend den jeweiligen kunden- und länderspezifischen Vorschriften, entsorgt werden!**

# 8.6 Schnittstellenbefehle und -funktionen MT-SICS

Viele der heute eingesetzten Instrumente müssen in komplexe Rechner- oder Datenerfassungssysteme integrierbar sein.
Um die Instrumente auf einfache Art und Weise in Ihr System integrieren und deren Funktionen optimal nutzen zu können, stehen die meisten dieser Instrumenten-Funktionen auch als entsprechende Befehle über die Datenschnittstelle zur Verfügung.
Die Instrumente von METTLER TOLEDO unterstützen den standardisierten Befehlssatz "METTLER TOLEDO Standard Interface Command Set" (MT-SICS). Die zur Verfügung stehenden Befehle sind abhängig von der Funktionalität der Instrumente.

**Basisinformation zum Datenaustausch mit den Instrumenten**
Das Instrument empfängt vom System Befehle und bestätigt jeden Befehl entsprechend.

**Befehlsformate**
Befehle an das Instrument bestehen aus einem oder mehreren Zeichen des ASCII-Zeichensatzes. Dazu folgende Hinweise:

- Geben Sie Befehle nur in Grossbuchstaben ein.
- Die möglichen Parameter des Befehls müssen durch ein Leerzeichen voneinander und vom Befehlsnamen getrennt werden (ASCII 32 dezimal, hier als ␣ dargestellt).
- "Text" wird als eine Zeichenfolge des 8-Bit-ASCII-Zeichensatzes von 32 dezimal bis 255 dezimal eingegeben.
- Jeder Befehl muss mit $C_RL_F$ (ASCII 13 dezimal, 10 dezimal) beendet werden.

Die Zeichen $C_RL_F$, die mit der Enter- bzw. Return-Taste der meisten PC-Tastaturen eingegeben werden können, sind hier nicht aufgeführt, sie sind jedoch für die Kommunikation mit dem Instrument unverzichtbar.

**Beispiel**

## S – Stabilen Gewichtswert senden

| | | |
|---|---|---|
| Befehl | `S` | Aktuellen stabilen Nettogewichtswert senden. |
| Antwort | `S␣S␣Gewichtswert␣Einheit` | |
| | | Aktueller stabiler Gewichtswert in der tatsächlich unter Einheit 1 eingestellten Einheit. |
| | `S␣I` | Befehl nicht ausführbar (die Waage führt derzeit einen anderen Befehl wie beispielsweise einen Tarier- oder Timeoutbefehl aus, da die erforderliche Stabilität nicht erreicht wurde). |
| | `S␣+` | Waage im Überlastbereich. |
| | `S␣-` | Waage im Unterlastbereich. |

**Beispiel**

| | | |
|---|---|---|
| Befehl | `S` | Stabilen Gewichtswert senden. |
| Antwort | `S␣S␣␣␣␣␣50.000␣g` | |
| | | Der aktuelle stabile Gewichtswert ist 50,000 g. |

Die unten aufgeführten MT-SICS Befehle sind eine Auswahl der zur Verfügung stehenden Befehle. Befehle und Informationen entnehmen Sie bitte dem Bedienungshandbuch "MT-SICS für Halogen Moisture Analyzer HB43 11780409" das Sie unter **www.mt.com/moisture** aus dem Internet herunterladen können.

**Befehle und Antworten MT-SICS Level 0**

| | |
|---|---|
| I0 | MT-SICS Kommando-Liste abfragen |
| I1 | MT-SICS Level-Identifikation abfragen |
| I2 | Geräteidentifikation abfragen |
| I3 | SW-Version und Typendefinitionsnummer abfragen |
| I4 | Seriennummer abfragen |
| I5 | SW-Identifikationsnummer |
| S | Stabilen Gewichtswert senden |
| SI | Wert sofort senden |
| SIR | Gewichtswert sofort senden und wiederholen |
| Z | Nullstellen |
| ZI | Sofort Nullstellen |
| @ | Zurücksetzen |

**Befehle und Antworten MT-SICS Level 1**

| | |
|---|---|
| D | Anzeige |
| DW | Gewichtswert Anzeige |

**Befehle und Antworten MT-SICS Level 2**

| | |
|---|---|
| DAT | Datum |
| PWR | Gerät ein- / ausschalten |
| TIM | Zeit |

**Befehle und Antworten MT-SICS Level 3**
**Steuerbefehle**

| | |
|---|---|
| HA01 | Reset / Abbruch |
| HA02 | Werkseinstellung setzen |
| HA03 | Tastatur ein- / ausschalten |
| HA05 | Trocknung starten / stoppen |
| HA06 | Ton auslösen |
| HA07 | Statuswechsel melden |
| HA08 | Druckerprotokolle anfordern |

**Statusabfragen**

| | |
|---|---|
| HA20 | Betriebszustand abfragen |
| HA21 | Schubladenposition abfragen |
| HA22 | Letzte Waagenjustierung abfragen |
| HA23 | Letzte Heizmoduljustierung abfragen |
| HA24 | Temperatur abfragen |
| HA25 | Trocknungsgewichte abfragen |
| HA26 | Trocknungsdaten abfragen |
| HA27 | Trocknungsresultat abfragen |

**Geräteeinstellungen**

| | |
|---|---|
| HA40 | Sprache abfragen |
| HA40X | Menüparameter abfragen / einstellen |
| HA61 | Methodenparameter (Teil 1) abfragen / einstellen |
| HA62 | Methodenparameter (Teil 2) abfragen / einstellen |

# 8.7 Zubehör, Verbrauchsmaterial und Ersatzteile

| Bezeichnung | Best.-Nr. | Hinweise |
|---|---|---|
| **Zubehör** | | |
| Justiergewicht 20 g (Klasse F1) | 158640 | Justierung der Waage |
| Temperatur-Justierset, HA-TC | 214455 | Justierung des Heizmoduls |
| Kalibriertes Temperatur-Justierset, HA-TCC (inklusive Prüfzertifikat) | 214528 | Justierung des Heizmoduls |
| Re-Kalibrierung von HA-TCC, HA-TCCRe (inklusive Prüfzertifikat) | 214534 | Re-Kalibrierung mit Zertifikat |
| Wiederverwendbare Probenschale (Stahl, Höhe: 6 mm), HA-DR1 | 214462 | Set à 3 Stück |
| Wiederverwendbare Probenschale (Stahl, Höhe: 15 mm) | 13954 | 1 Stück |
| Transportkoffer | 11113855 | |
| Probenschalenhalter, HA-PH | 214526 | 3 Stück |
| Chemieresistente Schutzhülle | 11113363 | 2 Stück |
| Drucker RS-P42 | 229265 | |
| Verbindungskabel | 11101051 | |
| Drucker LC-P45 (inklusive Verbindungskabel) | 229119 | |
| Diebstahlsicherung | 11600361 | |
| **Verbrauchsmaterial** | | |
| Druckerpapier | 72456 | Set à 5 Rollen |
| Papierrolle (selbstklebend) für Drucker | 11600388 | 1 Stück |
| Farbband (Kassette, schwarz) für Drucker | 65975 | Set à 2 Stück |
| Aluminium-Probenschale Ø 90 mm, HA-D90 | 13865 | Set à 80 Stück |
| Verstärkte Aluminium-Probenschale Ø 90 mm | 11113863 | Set à 80 Stück |
| Glasfaserfilter (für Flüssigkeiten), HA-F1 | 214464 | Set à 100 Stück |

Falls Sie weitere Ersatzteile für Ihren Moisture Analyzer benötigen, nehmen Sie bitte mit Ihrer METTLER TOLEDO-Vertretung Kontakt auf.

# 9 Index

**A**

Abschaltkriterien 59
Abschaltkriterium 25, 32, 43, 51, 54, 55, 57
Abwärts rollen 22, 26, 35, 36, 38, 39, 41, 42, 44, 45
Akustisches Signal 39, 51, 60
Aluminium-Probenschale 63
Anzeige 22, 60
Anzeigeart 27, 32, 33, 43
Anzeigearten 59
Applikationsbroschüre 21, 57
Applikationsfehler 51
ATRO Feuchtegehalt 28
ATRO Trockengehalt 28
Aufstellen 12
Aufwärts rollen 22, 26, 35, 38, 39, 41, 42, 44, 45
Ausdrucken 29, 32, 36, 38
Ausgangszustand 15
Auspacken 11

**B**

Baudrate 44, 50, 54
Bedienungskonzept 22
Betriebsart 42
Bimetall-Fühler 55
Bit / Parität 44, 50, 54
Brand 9

**C**

Chemieresistente Schutzhülle 63
Computer 7, 43, 56

**D**

Dämpfe 9
Datenschnittstelle 60
Datum 41, 42, 59
Dialogsprache 41, 46
Diebstahlsicherung 63
Display 36, 43
Drucker 7, 29, 32, 40, 41, 43, 44, 50, 51, 54, 56, 59
Drucker LC-P45 50, 56, 63
Drucker RS-P42 50, 56, 63
Druckerpapier 63
Druckintervall 29, 33, 43, 54
Druckresultate 56

**E**

Eingabefehler 51
Einstellungen 35
Einstellungen schützen 43
Einwägebereit 15
Enter (Eingabe übernehmen) 23, 26, 35, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45
Ersatzteile 63
Explosion 9

**F**

Farbband 54, 63
Fehlermeldung 39, 43, 51
Fehlernummer 51
Fehlertext 51
Feuchte 6, 56
Feuchtebestimmung 19, 21, 57
Feuchtegehalt 17, 23, 27, 28
Flüssigkeit 48
Freies Abschaltkriterium 25, 26
Freiraum 8
Führungsschienen 49
Funktionen 35
Funktionsfehler 53
Funktionstasten 22
Fussschrauben 12

**G**

Genauigkeit 56
Gerätesicherheit 8
Gewicht 52
Gewicht in Gramm 27
Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit 25, 55, 57
Glasfaserfilter 14, 21, 63
GLP 7, 20, 56
GMP 7, 20, 56
Grundeinstellung 35

**H**

Halogen Moisture Analyzer 6, 19
Halogen-Heizmodul 6
Halogenstrahlers 49
Handshake 45, 54
Heizmodul 8, 13, 15, 17, 19, 20, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 42, 48, 49, 55, 59
Heizmodul justieren 38
Heizmoduljustierdaten 53
Heizmoduljustierung 24, 35, 38, 40, 52, 59

Heizröhre 55
Helligkeit 45
Hitze 8
Hitzeschild 48

**I**

ISO 9001 7, 20

**J**

Justierdaten 53
Justieren 52
Justiergewicht 36, 37, 52, 63
Justierprotokoll 37, 40
Justierung 20, 49
Justierung des Heizmoduls 38
Justiervorgang 36, 39

**K**

Kontrast 45
Kontrollfenster 39, 60
Korrosion 9

**L**

Libelle 12
Lieferumfang 11
Lösungsmittel 48, 49
Luftblase 12

**M**

Manuell 26
Manuelle Abschaltung 25
Manuelles Abschaltkriterium 26
Menu 35
Menü 35, 41, 47, 54, 56
Menü-Übersicht 47
Messparameter 19
Messprinzip 19
Messprotokoll 32, 33
Messresultat 32, 56
Messung 11, 14, 22, 30
Messvorgang 55
Messzyklus 33
MT-SICS 43, 56, 61
Muster-Probe 14, 16

**N**

Netzkabel 8, 13, 54
Netzsicherung 49, 54, 60
Netzspannung 13, 54, 60
Nivellieren 12, 60
Nivellierkontrolle 12
Numerische Eingaben 22

**O**

On/Off 14, 30

**P**

Papier 54
Papierrolle 63
Parameter 30, 54
Peripheriegerät 56
Personal-Qualifikation 8
Probe 14, 21, 25, 30, 42, 52, 55, 56
Probenbehälter 52
Probengewicht 52, 56
Probenkammer 33, 38, 48
Probenschale 15, 21, 30, 36, 52, 60, 63
Probenschalenhalter 15, 30, 33, 39, 52, 63
Probenschalenträger 48
Protokoll 34, 37, 40, 59
Prüfzertifikat 63

**Q**

Qualitätssicherungssystem 20, 37, 40

**R**

Reference Manual 56
Reflektor 49
Reinigung 48
Reinigungsmittel 48, 49
Reset 18, 23, 33, 35, 51
RS232C-Schnittstelle 7, 41, 56

**S**

Schalenträger 15, 30, 36, 38
Schnelltrocknung 23
Schnittstelle 43, 44, 45
Schnittstellenbefehle 43, 56, 61, 62
Schutzglas 8
Selbsttest 14
Sicherheit 8
Sicherung 49
Sicherungshalter 49
Signal 39, 51
SmartStart 30, 42
Sprache 46, 47
Stabilität 52
Standard-Lieferumfang 11
Standardtrocknung 23
Standort 12, 52, 54
Start 42, 54, 55
Startbereit 16
Statusanzeige 7, 14, 15, 30, 60
Stillstandskontrolle 54, 59
Stop 26, 33
Strahler-Schutzglas 48, 49, 55
Stromaufnahme 60

Stromnetz 12, 13, 48, 53
Stromversorgung 53
Symbol 54

**T**

Tarierbereit 15
Tarieren 52
Tarieren (Nullsetzen) 31, 33
Tastatur 22
Tastatur blockieren 43
Tasten 54
Technische Daten 59
Temperatur 24, 32, 39, 55
Temperatur-Justierset 20, 39, 59, 63
Temperaturbegrenzung 24
Temperaturbereich 59
Temperatureingabe 52
Temperaturfühler 24, 48, 49, 55
Temperaturschritt 59
Temperaturwächter 24
Thermo-gravimetrisches Prinzip 6
Transportkoffer 63
Trockengehalt 27, 28
Trocknung 52
Trocknung und Messung 17
Trocknungsdauer 19, 22, 26, 32, 43, 54, 55, 59
Trocknungsprogramm 23, 43, 59
Trocknungstemperatur 19, 22, 24, 32, 43, 55
Trocknungsvorgang 42, 56

**U**

Überhitzung 8, 55
Überlastschalter 55
Überlastschutz 55
Überlastschutz zurücksetzen 55
Uhrzeit 41, 59
User Guide 15, 30, 60

**V**

Verätzung 9
Verbindungskabel 50, 63
Verbrauchsmaterial 63
Vergiftung 9
Verlängerungskabel 13
Verpackung 11
Verstärkte Aluminium-Probenschale 63
Verstellschutz 43, 51, 59
Vorhängeschloss-Symbol 43

**W**

Waage justieren 36
Waagenjustierdaten 53
Waagenjustierung 35, 36, 37
Waagschale 36, 52
Wärmeabzug 8
Wärmestaus 8
Wartung 48
Werkseinstellung 41
Wiederholbarkeit 56, 59
Wiederverwendbare Probenschale 63
Windschutz 30, 48, 52

**Z**

Zeichen 54
Zeitbegrenzung 24
Zeitgesteuerte Abschaltung 25, 26, 54
Zubehör 63
Zweipunkte-Justierung 39

**Für eine gute Zukunft Ihres METTLER TOLEDO-Produktes:**
**METTLER TOLEDO Service sichert Ihnen auf Jahre Qualität, Messgenauigkeit und Werterhaltung der METTLER TOLEDO-Produkte.**
**Verlangen Sie bitte genaue Unterlagen über unser attraktives Service-Angebot.**
**Vielen Dank.**




Technische Änderungen und Änderungen im Lieferumfang des Zubehörs vorbehalten.



11780530A Printed in Switzerland 0512/2.11

**Mettler-Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies,** CH-8606 Greifensee, Switzerland
Phone +41-1-944 22 11, Fax +41-1-944 30 60, Internet: http://www.mt.com